UNIVERSITAS BUDI LUHUR
Kampus Pusat : Jl. Raya Ciledug - Petukangan Utara - Jakarta Selatan 12260
Telp : 021-5853753 (hunting), Fax : 021-5853489, http://www.budiluhur.ac.id
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN STUDI GLOBAL
FAKULTAS TEKNIK
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN DESAIN KREATIF

BERITA ACARA SIDANG PENDADARAN TUGAS AKHIR

S/UBL/FTI/2172/VIII/25

Pada hari ini, Senin 04 Agustus 2025 telah dilaksanakan Ujian Sidang Pendadaran Tugas Akhir sebagai berikut:

Judul: SISTEM KONTROL KELEMBABPAN TANAH PERTANIAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32 DAN BLYNK

Nama	:	Vigo Ath Thaariq
NIM	:	2013500018
Dosen Pembimbing	:	Ir. Gatot Purwanto, M.M.

Berdasarkan penilaian pada Demo Alat, Presentasi, Penulisan, Penguasaan Materi, Penguasaan Program maka Mahasiswa tersebut di atas dinyatakan:

LULUS

dengan nilai angka : **71** huruf : **B**

Mahasiswa tersebut di atas wajib menyerahkan hasil perbaikan tulisan Tugas Akhir dalam bentuk terjilid sesuai dengan Panduan Perbaikan Tugas Akhir, selambat-lambatnya Senin 18 Agustus 2025.

Panitia Penguji:

1	Ketua	Yani Prabowo, S.Kom, M.Si.
2	Anggota	Riri Irawati, S.Kom., M.Kom.
3	Moderator	Ir. Gatot Purwanto, M.M.

Keterangan:
Nilai Huruf: A:85-100 A-:80-84,99 B+:75-79,99 B:70-74,99 B-:65-69,99 C:60-64,99 D:40-59,99 E-:0-39,99

UNIVERSITAS BUDI LUHUR
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

Kartu Bimbingan Tugas Akhir

NIM: 2013500018
Nama: Vigo Ath Thaariq
Pembimbing: Ir. Gatot Purwanto, M.M.

No.	Tanggal	Materi
1	16-04-2025	ARAHAN PEMBUATAN ALAT
2	17-04-2025	BAB 1, 2
3	19-05-2025	BAB 3
4	02-06-2025	BAB 3, 4
5	10-06-2025	BAB 4
6	16-06-2025	BAB 4 TABEL HASIL PENELITIAN
7	25-06-2025	BAB 1-5
8	30-06-2025	KOREKSI PENULISAN

PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PENGESAHAN

Nama	: Vigo Ath Thaariq
Nomor Induk Mahasiswa	: 2013500018
Program Studi	: Sistem Komputer
Bidang Peminatan	: Iot Dan Embedded System
Jenjang Studi	: Strata 1
Judul	: SISTEM KONTROL KELEMBABPAN TANAH PERTANIAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32 DAN BLYNK

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui, disahkan dan direkam secara elektronik sehingga tidak memerlukan tanda tangan tim penguji.

Jakarta, Senin 04 Agustus 2025

Tim Penguji:

Ketua	: Yani Prabowo, S.Kom, M.Si.
Anggota	: Riri Irawati, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing	: Ir. Gatot Purwanto, M.M.
Ketua Program Studi	: Rizky Pradana, S.Kom., M.Kom.

SISTEM KONTROL KELEMBABPAN TANAH PERTANIAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32 DAN BLYNK

Oleh:

VIGO ATH THAARIQ

NIM : 2013500018

PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER

FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS BUDI LUHUR

JAKARTA

2025

PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PENGESAHAN

Nama	: Vigo Ath Thaariq
Nomor Induk Mahasiswa	: 2013500018
Program Studi	: Sistem Komputer
Bidang Peminatan	: Iot Dan Embedded System
Jenjang Studi	: Strata 1
Judul	: SISTEM KONTROL KELEMBABPAN TANAH PERTANIAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32 DAN BLYNK

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui, disahkan dan direkam secara elektronik sehingga tidak memerlukan tanda tangan tim penguji.

Jakarta, Senin 04 Agustus 2025

Tim Penguji:

Ketua	: Yani Prabowo, S.Kom, M.Si.
Anggota	: Riri Irawati, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing	: Ir. Gatot Purwanto, M.M.
Ketua Program Studi	: Rizky Pradana, S.Kom., M.Kom.

ABSTRAK

SISTEM KONTROL KELEMBABPAN TANAH PERTANIAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32 DAN BLYNK

Oleh : Vigo Ath Thaariq (2013500018)

Pertanian modern di Indonesia seringkali menghadapi tantangan dalam hal efisiensi dan keefektivitasan dikarnakan masih menggunakan tenaga manusia yang terbatas. Dampaknya dari hasil panen yang dihasilkan terkadang kurang maksimal atau kurang sesuai dengan yang diinginkan. Oleh karna ini penulis ingin membuat sebuah sistem yang dapat memonitoring pertanian dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 Devkit V1 berbasis IoT dan platform Blynk Cloud, sehingga para petani dapat memantau atau mengontrol kondisi lahan pertanian dari jarak jauh melalui aplikasi di smartphone. Pada sistem yang dibuat penulis menggunakan beberapa sensor untuk mendeteksi parameter penting dalam lingkungan tanaman: Sensor soil moisture digunakan untuk mendeteksi kadar kelembapan tanah, sensor DHT 11 digunakan untuk mendeteksi tingkat suhu dan kadar kelembapan pada ruang lingkup lahan pertanian, sensor DS18B20 digunakan untuk mendeteksi suhu pada air yang digunakan pada pengairan tanaman. Sensor ultrasonic digunakan untuk mendeteksi ketinggian air yang ada dalam toren supply air untuk pengairan, semua data yang dihasilkan oleh sensor akan ditampilkan pada LCD-I2C. Sementara relay dan pompa air digunakan untuk mengotrol tingkat kelembapan otomatis sesuai kebutuhan tanaman. Pada sistem ini penulis menggunakan aplikasi Blynk untuk mengakses data sensor secara real time dan mengatur sistem pertanian dari jarak jauh, seperti untuk mengaktifkan pompa saat tingkat kelembapan pada tanah rendah dan juga untuk monitoring atau memantau suhu pada ruang lingkup pertanian. Dalam sistem ini penulis menggunakan software Arduino IDE untuk membuat program pada alat yang dibuat. Dengan adanya sistem otomatis ini, pengelolaan lahan pertanian diharapkan menjadi lebih mudah, hemat energi, dan responsif terhadap perubahan lingkungan, sehingga meningkatkan produktivitas hasil panen. Penelitian ini diharapkan menjadi langkah awal dalam mendorong digitalisasi dan otomasi pertanian di Indonesia, membuka peluang bagi masa depan pertanian yang lebih mandiri, efisien, dan berkelanjutan.

Kata Kunci : Pertanian modern, IoT, HC-04, DHT-11, Sensor DS18B20, Relay, Pompa DC, LCD I2C, ESP32 Devkit V1, Sensor Soil Moistur, dan Blynk.

DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN ii
LEMBAR PENGESAHAN iii
ABSTRAK iv
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ... v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR TABEL vii
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR ISI ix
BAB I 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
1.6 Sistematika Penulisan 3
BAB II 5
2.1 Studi Literatur 5
2.2 Sistem Perkebunan 11
2.3 Sistem Perkebunan IoT 11
2.4 ESP32-DevKitC V1 11
2.5 Shield ESP32 Devkit V1 14
2.6 Arduino IDE 15
2.7 Blynk Cloud 15
2.8 DS18B20 Sensor 16
2.9 Resistive Soil Moisture Sensor 17
2.10 Relay 18
2.11 Pompa DC 19
2.12 LCD I2C 20x4 20
2.13 Ultrasonic Sensor (HC-SR04) 21
2.14 Step Down DC To DC (LM2596) 22

2.15 PWM *Fan* 23
2.16 DHT11 24
2.17 LED 25
2.18 Buzzer 25
2.19 Power Adaptor 12V 2A 27
BAB III 28
3.1 Spesifikasi Dalam Sistem 28
3.2 Diagram Blok 28
3.3 Perancangan Perangkat Keras 32
3.2.1 Sensor DS18B20 32
3.2.2 Sensor Ultrasonic 32
3.2.3 Sensor Soil Moisture 33
3.2.4 Sensor DHT11 34
3.2.5 Rangkaian Pompa DC 35
3.2.6 Liquid Crystal I2C 20x4 35
3.2.7 Hexos Fan 36
3.2.8 Rangkaian Relay 37
3.2.9 Rangkaian Buzzer 38
3.2.10 Rangkaian LED 39
3.2.11 ESP32 40
3.2.12 Rangkaian Keseluruhan 41
3.4 Flowchart 42
3.3.1 Flowchart Sistem Keseluruhan 42
3.3.2 Flowchart Sistem Penyiraman Otomatis 43
3.3.3 Flowchart Sistem Kontrol Suhu 44
3.3.4 Flowchart Monitoring Ketinggian Air 45
3.3.5 Flowchart Blynk 46
BAB IV 47
4.1 Pengujian dan Pengukuran 47
4.1.1 Pengujian Soil Moisture Sensor dan DS18B20 48
4.1.2 Pengujian Sensor DHT11 48
4.1.3 Pengujian Relay 49
4.1.4 Pengujian Ultrasonic 50

4.1.5 Pengujian Blynk 51
BAB V 53
5.1 Kesimpulan 53
5.2 Saran 53
DAFTAR PUSTAKA 54
LAMPIRAN I 56

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangannya teknologi yang sudah sangat maju khususnya dibidang jaringan telekomunikasi yang sudah sangat modern ini, internet sudah menjadi kebutuhan primer untuk semua kalangan masyarakat tanpa harus melihat status sosial yang menjadikan penggunaan internet oleh masyarakat mencapai 24 jam per hari. Maka muncul sebuah inovasi dimana perangkat teknologi bisa digunakan dari jarak jauh melalui internet agar lebih mudah efisien dan menghemat waktu yang disebut dengan Internet of Things (IoT).

IoT muncul karena adanya perkembangan teknologi, perubahan sosial, ekonomi dan budaya yang menuntut any time connection, any things connection, dan any place connection. Regi Wahyu Founder dan CEO CI-Agriculture mengatakan terdapat ada tiga elemen dalam IoT yakni sensor, konektivitas, masyarakat dan proses. Pemanfaatan IoT tersebut bisa dikendalikan dibeberapa perngakat elektronik, dan pengendalian tersebut bisa dilakukan dari jarak jauh menggunakan perangkat smartphone. (Kedoh et al., 2019)

Internet of Things (IoT) adalah konsep teknologi yang menghubungkan berbagai perangkat fisik melalui internet, memungkinkan mereka untuk berkomunikasi, mengumpulkan, dan bertukar data secara otomatis. Dalam konteks pertanian, IoT merevolusi cara petani mengelola lahan, tanaman, dan ternak dengan menyediakan informasi real-time yang akurat dan dapat diakses kapan saja. Teknologi ini memberikan solusi efektif untuk mengatasi berbagai tantangan pertanian, seperti perubahan iklim, kekurangan air, dan kebutuhan akan peningkatan produktivitas. IoT dalam pertanian terdiri dari beberapa komponen utama yang bekerja bersama untuk menciptakan sistem pertanian yang cerdas dan efisien. (Andriyani et al., 2024)

Maka dari itu di sektor pertanian sangat membutuhkan adanya penyiraman otomatis pada lahan pertumbuhan tersebut agar lahan tersebut menjadi subur, dengan perkembangan tekenologi yang sudah canggih maka dari itu dibutuhkannya teknologi berbasis Internet of Things (IoT).

Berdasarkan pada referensi referensi diatas, penulis menyoroti perlunya teknologi ini, yang dapat diterapkan lebih luas dan dibuat lebih mudah sehingga mencapai hasil yang lebih baik dan penggunaan sumber daya sehari - hari yang lebih efisien dibandingkan dengan metode konvensional. Di atas penulis menyoroti kebutuhan akan teknologi ini, yang dapat diterapkan lebih luas dan dibuat lebih mudah sehingga mencapai hasil yang lebih baik dan penggunaan sumber daya sehari -hari yang lebih efisien dibandingkan dengan metode konvensional.

Oleh karena itu, pada tugas akhir ini , penulis akan membuat sebuah sistem pemantauan air otomatis dengan pemantauan level air dan kelembaban tanah . Sistem ini terdiri dari sebuah mikrokontroler ESP32 yang berfungsi sebagai pengendali , satu buah sensor DS18B20 untuk suhu air , satu buah sensor DHT-11 untuk suhu ruangan dan kelembapan ruangan, satu buah sensor soil moisture sebagai sensor tanah dan satu buah sensor HC-04 sebagai sensor untuk ketinggian air.

Sensor kelembaban. perangkat memilikiini Pompa DC pompa keluaran yang terhubung ke dua relai .yang terhubung ke dua relai . Begitu segeraperangkat ini dihidupkan , sensor akan mulai merekam gelombang suara dan pergerakan tanah .sebagai perangkat inidihidupkan, sensor akan mulai me-rekam gelombang suara dan pergerakan tanah.

Jika suhu suhu meningkatnaik lebih dari 40 % pada salah satu sensor , ESP32 akan mengirimkan sinyal ke salah satu relay untuk menciptakan aliran listrik yang terhubung ke pompa DC . Akibatnya , aliran udara untuk mendinginkan air akan aktif .olehlebih dari 40 % pada satu sensor , ESP32 akan mengirimkan sinyal ke satu relay untuk membuat aliran listrik yang terhubung ke pompa DC .hasilnya , udarauntuk mendinginkan air akan diaktifkan .

Setelah kelembaban tanah mencapai nilai sedikitnya 60 % , penyiraman akan menjadi kurang parah .nilai setidaknya 60% , penyiraman akan menjadi kurang parah . Sistem pemantauan perangkat ini berbasis pada server web dan dapat ditampilkan pada layar OLED.

Sistem ini berbasis server web dan dapat ditampilkan pada layar OLED. Selain tambahan, inialgoritma sesuatu yang lainmenampilkan tanggal, waktu dan suhu saat ini secara real- time pada format lembar kerja .menampilkan tanggal , waktu, dan suhu saat ini secara real- time pada format lembar kerja.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan pengaruh lingkungan sekitar terhadap kelembaban tanah sehingga tanaman dapat tumbuh secara maksimal dan memastikan bahwa kelembaban tanah selalu tidak merata dan konsisten .dariPenelitian ini bertujuan untuk mengo ptimalkan pengaruh lingkungan sekitar terhadap kelembaban tanah sehingga tanaman dapat tumbuh secara maksimal dan menjamintanah kelembaban selalu tidak merata dan konsisten .

Diharapkan alat ini dapat membantu petani dan tukang kebun dalam mengelola dan menganalisis data yang diperoleh , sehingga meningkatkan kualitas sayuran yang dipanen dan makanan panggang .Diharapkan alat ini dapat membantu petani dan tukang kebun dalam mengelola serta menganalisa data yang diperoleh sehingga dapat meningkatkan kualitas hasil panen sayur mayur dan hasil olahannya.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat sistem perairan pada tanaman secara otomatis.
2. Bagaimana memonitoring serta mengambil nilai suhu dan kelembaban tanah berdasarkan sensor real time.
3. Bagaimana cara memonitoring sistem menggunakan Blynk agar terkoneksi dengan jaringan.

1.3 Batasan Masalah

1. Penggunaan Soil Moisture Sensor, DHT-11, DS18B20, dan HC-04 untuk mengukur suhu dan kelembaban pada tanah dan juga ruangan serta tingkat ketinggian air.
2. Penggunaan ESP32 Devkit V1 sebagai mikrokontroler.
3. Penggunaan Web Server dan layar LCD untuk memonitoring suhu dan kelembaban tanah.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Dapat mengimplementasikan sistem dan teknologi ini tidak hanya untuk industri besar akan tetapi industri menengah kebawah sampai rumahan bisa menggunakan.
2. Dapat menyaingi cara konvensional dalam segi kualitas dan efisiensi.
3. Dapat menggunakan teknologi Data Logging untuk mengoptimalkan hasil panen.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Efisiensi dalam sumber daya alam maupun manusia.
2. Meningkan minat generasi muda untuk terjun dalam industri ini karena sudah dipermudah dan lebih sederhana.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang: latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisikan tentang landasan teori dari hasil studi literatur yang ditujukan untuk menunjang penulisan tugas akhir. Dalam bab ini mahasiswa wajib mencantumkan refrensi ilmiah yang relevan dari topik yang dibahas dan diambil dari lima tahun terakhir.

BAB III : PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini berisikan tentang spesifikasi alat yang dibuat, diagram blok alat, cara kerja alat, rangkaian keseluruhan, flowchart, serte penjelasan lengkap dari tiap-tiap point tersebut.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN EVALUASI PROGRAM

Pada bab ini berisikan tentang pembahasan mengenai cara kerja sistem, implementasi sistem, evaluasi terhadap sistem yang dibuat serta pengembangan lebih lanjut dari sistem maupun alat yang dibuat.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan yang menjelaskan secara singkat mengenai hasil yang dicapai dari sistem dan alat, saran yang ingin disampaikan serta kemungkinan pengembangan dari sistem dan alat yang dibuat ini.

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Studi Literatur

Melakukan studi literatur, dengan cara mengumpulkan, membaca dan mempelajari data-data, serta informasi yang didapatkan melalui skripsi, jurnal, thesis serta literatur-literatur lainnya yang berkaitan dengan penelitian ini. Dalam kegiatan studi literatur ini, penulis juga mencari literatur yang sejenis sebagai bahan perbandingan dan referensi untuk aplikasi sistem yang dibuat. Sebagai berikut:

a. Judul : Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Aglonema Berbasis IoT Menggunakan Blynk dan NodeMCU32.

Oleh : Hafid Affan Wahid1, Joni Maulindar2, Afu Ichsan Pradana3. E-ISSN2807-4238, P-ISSN2807-4246 (2023)

Tanaman hias merupakan jenis tanaman yang menonjolkan keindahan dan pesona yang sangat menarik bagi para pecinta tanaman. Tanaman hias memiliki banyak kegunaan salah satu manfaatnya dapat digunakan untuk menghias halaman rumah. Merawat tanaman aglonema relatif sederhana dan tidak rumit. Namun, perlu diingat bahwa perawatan yang tidak tepat seperti penyiraman yang tidak konsisten dapat menghambat pertumbuhan tanaman atau bahkan menyebabkan kematian. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian dilakukan untuk merancang alat penyiraman tanaman secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan prototype penyiraman tanaman otomatis berbasis android dan mikrokontroller. Penelitian ini berupa perencanaan kebutuhan alat, desain sistem, implementasi. Menggunakan sebuah mikrokontroler ESP32, Sensor Soil Moistur, DHT22, Relay, Mini DC Water Pump dan Bylink. Dengan melakukan analisis terhadap alat tersebut, diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan produktivitas tanaman hias aglonema serta mendorong pengembangan berbagai alat berbasis teknologi lainnya.

Untuk mengatasi kesulitan dalam merawat tanaman aglaonema diera perkembangan zaman, dibutuhkan pengembangan alat cerdas dan teknologi modern berupa Internet of Things (IoT). Dengan adanya alat tersebut, perawatan tanaman aglaonema dapat menjadi lebih mudah dan efisien, karena dapat dipantau secara otomatis kapan saja dan di mana saja, Pengguna tidak perlu merasa khawatir tentang perawatan tanaman hias mereka, bahkan saat sedang sibuk bekerja, beristirahat, atau berlibur. Dengan menggunakan perangkat cerdas ini, penyiraman tanaman secara teratur dan pemantauan kelembaban tanah dapat diotomatisasi. Prototipe ini memberikan manfaat yang penting bagi

berbagai kalangan, termasuk masyarakat umum, petani, dan pecinta tanaman, terutama bagi mereka yang memiliki tanaman hias aglaonema. Dalam upaya mengembangkan sebuah prototipe untuk penyiraman tanaman otomatis menggunakan NodeMCUesp32 sebagai pengendali atas sensor dan bertugas mingirimkan data sensor ke bylink sebagai pemantau tanaman hias berdasarkan kelembaban tanah yang dilakukan oleh sensor soil moistur, lalu DC mini water pump bertindak sebagai penggerak saluran air saat nilai kelembaban tanah sudah cukup.

b. Judul : Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Berbasis IoT

Oleh : Noverta Effendi1, Witri Ramadhani2, Fitri Farida3, Muhammad Dimas4. P-ISSN 2723-567X, E-ISSN 2723-5661 (2022)

Perkembangan teknologi pada saat ini semakin hari semakin meningkat, manusia selalu ingin menerapkan sebuah alat ataupun teknologi yang dapat membantu pekerjaan manusia, sehinga teknologi menjadi kebutuhan bagi manusia. Air dibutuhkan bagi tanaman untuk pertumbuhan, selain digunakan pada proses fotosintesis, air juga dimanfaatkan oleh tanaman untuk melarutkan mineral yang diserap akar dari tanah sebagai proses perkembangan tamanaman tersebut. Penyiraman tanaman secara rutin dapat menjaga serta merawat tanaman agar dapat tumbuh dengan baik. Penyiraman tanaman secara otomatis menggunakan perangkat NodeMCU ESP8266 memungkinkan user untuk mengontrol dan memonitor alat penyiraman tanaman berbasis IoT. Hasil dari penelitian ini menunjukkan sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis IOT bekerja dengan baik. Sistem yang telah dibuat mampu memantau penyiraman otomatis secara realtime dan menampilkan status pompa air untuk 3 kondisi yang di kirimkan oleh sensor kelembapan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah proses penyiraman tanaman dan mempermudah para petani dalam mengecek tanaman yang dijaganya. Sehingga petani terhindar dari kelalaian dalam menjaga tanaman dan tamanan pun dapat tumbuh subur dengan asupan air yang diberi secara otomatis. Penelitian ini terdiri dari Mikrokontroler Node MCU ESP8266, Soil Moisture Sensor, Relay, Kabel Jumper dan Pompa. Hasil penelitian menujukkan sistem penyiraman tanaman otomatis berjalan dengan baik dan mampu melakukan monitoring kondisi kadar air dalam tanah dan status pompa air.

Dalam bidang pertanian internet of things dapat dimanfaatkan untuk tujuan peningkatan hasil yang jauh lebih baik serta efesiensi waktu yang lebih maksimal. Penyiraman tanaman otomatis adalah teknik penyiraman modern tanpa menggunakan tenaga manusia sebagai peran utamanya. Penyiraman secara rutin dan kandungan air yang cukup akan mendapatkan nutrisi yang terukur untuk meningkatkan kualitas tanaman. Penyiraman tanaman merupakan suatu kegiatan yang perlu diperhatikan dalam pemeliharaan dikarenakan memerlukan asupan air yang cukup untuk melakukan foto sintesis dalam memperoleh kebutuhannya untuk tumbuh dan berkembang.

c. Judul : Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Internet of Things Pada Tanaman Hias Sirih Gading

Oleh : Putri Ayu Wulandari1, Phyta Rahima2, Sirojul Hadi3. E-ISSN 2685-4066 (2020)

Kemajuan teknologi dari waktu ke waktu telah berkembang dengan pesat sehingga dapat memberikan banyak kemudahan bagi manusia untuk melakukan pekerjaan sehari-hari seperti melakukan perawatan pada tanaman hias yang beradadi dalam rumah.Salah satu contoh tanaman hias yang ada dirumah yaitu tanaman sirih gading. Untuk merawat tanaman diperlukan air untuk melakukan penyiraman. Penyiraman yang teratur merupakan rutinitas penting di lakukan untuk menjaga tanaman terus tumbuh dan berkembang. Pekerjaan yang dilakukan secara rutin dan terjadwal dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi sensor dan Internet of Things (IoT) untuk melakukan kontrol dan pemantauan. Teknologi tersebut dapat digunakan untuk membangun sistem yang berfungsi untuk melakukan perawatan dan penyiraman pada tanaman hias sirih gading. IoT merupakan sebuah sistem yang memungkinkan setiap device dapat berkomunikasi, melakukan kontrol dan pemantauan melalui jaringan internet. Hasil yang dicapai setelah penelitian ini dilakukan yaitu dihasilkan sebuah sistem penyiraman otomatis berbasis internet of things dengan menggunakan NodeMCU yang terintegrasi dengan Telegram untuk melakukan perawatan dan penyiraman pada tanaman hias sirih gading. Hasil dari penelitian ini yaitu suhu lingkungan pada tanaman berada pada rentang 24oC–29oC dan rata-rata error pengukuran suhu menggunakan sensor DHT11 yaitu sebesar 2,07%. Pengukuran kelembaban tanah pada tanaman hias sirih gading berada pada rentang 47%-65%.

d. Judul : Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis pada Miniatur Greenhouse Berbasis IoT

Oleh : Astriana Rahma Putri1, Suroso2, Nasron3. ISSN 2085-4218 (2019)

Kemajuan teknologi terus berkembang dengan cepat hingga teknologi sangat diperlukan dalam membangun sektor pertanian. Teknologi greenhouse yang dapat merekayasa mikroiklim sangat dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman. Dengan cuaca yang sering berubah seperti musim hujan yang sulit diprediksi kapan datangnya, terbatasnya lahan karena banyak pembangunan untuk perumahan dan industri, merupakan salah satu penyebab menggunakan teknologi greenhouse menjadi solusi dari permasalahan tersebut. Greenhouse yang dibangun di Indonesia mayoritas digunakan untuk kegiatan budidaya tanaman dan eksperimen daya tahan hama oleh para pengusaha dan peneliti.

Dengan adanya permasalahan tersebut, maka akan dirancang alat penyiram tanaman yang dapat bekerja secara otomatis berdasarkan kondisi greenhouse. Parameter yang dapat dikontrol dalam perancangan alat penyiram tanaman ini berupa kelembaban tanah dan suhu disekitar greenhouse. Perancangan alat penyiram tanaman otomatis ini memanfaatkan teknologi Internet Of Things (IoT), sehingga dapat dimonitor dari jarak jauh.

e. Judul : SISTEM MONITORING DAN KONTROLING PROTOTYPE PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)

Oleh : Eric Alfonsius1, Wisard Kalengkongan2, Stephano Caesar Wenston Ngangi3. ISSN:1693-0010, ISSN: 2615-224X (2024)

IoT (Internet of Things) memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi dalam sistem penyiraman otomatis. Tradisi penyiraman tanaman secara manual seringkali tidak mempertimbangkan faktor seperti kelembaban tanah, suhu, cahaya, dan nutrisi secara optimal, mengakibatkan pertumbuhan tanaman tidak maksimal. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan sistem yang dapat mengatur penyiraman berdasarkan kondisi tanaman tersebut.

Perancangan sebuah alat monitoring dan penyiraman tanaman otomatis, yang bertujuan untuk melakukan monitoring pada tanaman dan penyiraman agar sesuai dengan kelembaban yang dibutuhkan oleh tanaman, dan membuat pekerjaan dalam perawatan tanaman menjadi lebih mudah dan efisien.

Teknologi yang digunakan adalah mikrokontroler Esp-8266, yang efisien dalam mengontrol elektronik seperti pada sistem ini. Dalam penelitian ini, digunakan sensor suhu DHT11 dan sensor kelembaban tanah untuk mengirimkan data ke mikrokontroler NodeMcu Esp-8266, yang kemudian dihubungkan ke aplikasi Blynk melalui internet untuk pengendalian dan monitoring jarak jauh.

Prinsip kerja alat penyiraman otomatis ini melibatkan koneksi antara alat dan aplikasi Blynk ke wifi yang sama. Pengguna dapat melihat data suhu dan kelembaban tanah pada LCD dan aplikasi Blynk. Dalam mode otomatis, jika kelembaban tanah melebihi 80%, relay akan mengatur pompa air untuk menyiram tanaman hingga kelembaban turun sesuai yang diatur (kurang dari 80%). Mode manual memungkinkan pengguna untuk mengendalikan pompa secara langsung sesuai kebutuhan. Tujuan dari alat ini adalah memberikan monitoring tanaman yang efisien, memastikan tanaman mendapatkan air sesuai kebutuhan untuk pertumbuhan optimal, dan menghemat sumber daya seperti air, listrik, dan tenaga manusia dalam perawatan tanaman.

2.2 Sistem Perkebunan

Sistem perkebunan merupakan rangkaian kegiatan budidaya tanaman yang meliputi pengolahan lahan, penyiraman, pemupukan, dan pemeliharaan tanaman agar menghasilkan panen yang optimal. Dalam perkembangan teknologi saat ini, sistem perkebunan mulai menerapkan pendekatan otomatisasi untuk meningkatkan efisiensi kerja dan hasil produksi.

Menurut Astriana Rahma Putri et al. (2019) dalam penelitiannya "Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis pada Miniatur Greenhouse Berbasis IoT", sistem perkebunan dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan teknologi seperti greenhouse dan Internet of Things (IoT) untuk mengatur penyiraman tanaman berdasarkan parameter lingkungan seperti suhu dan kelembaban tanah. Hal ini mendukung efisiensi penggunaan air serta menjaga kestabilan pertumbuhan tanaman. (Putri et al., 2019)

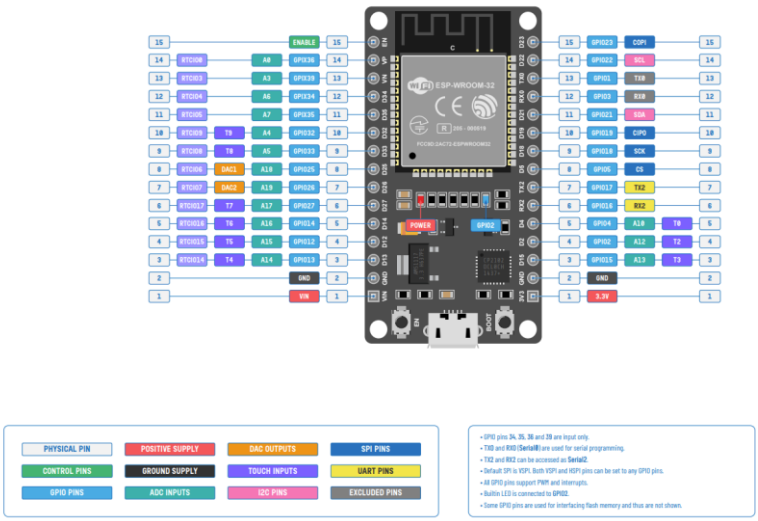
2.3 Sistem Perkebunan IoT

Sistem perkebunan berbasis Internet of Things (IoT) merupakan salah satu perkebunan yang dibuat menggunakan sensor, kamera pengawas, dan perangkat konektivitas untuk memantau kondisi perkebunan secara real-time. Bahan tersebut diletakan pada ketinggian tertentu agar terdeteksi ke tanaman agar diperoleh dengan kondisi iklim yang basah dan hangat

2.4 ESP32-DevKitC V1

ESP 32 Devkit V1 merupakan mikrokontroler yang diperkenalkan oleh Espressif Systems dan merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Mikrokontroler ini menawarkan modul WiFi on-chip yang dapat digunakan untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things dengan mudah. Terlihat pada gambar. 2.1 merupakan pin ESP32 DEVKIT V1. Pin tersebut dapat dijadikan input atau output untuk menyalakan sensor fingerprint, sensor touch. (Muliadi et al., 2024)

Alasan penulis memilih mikrokontroler ESP-32 DEVKIT V1 dikarnakan ukuran dimensi pada board yang kecil dan dapat terhubung dengan akses jaringan internet melalui koneksi wifi dan disertai konektivitas bluetooth low energy selain itu juga memiliki memori yang lebih besar dan memiliki pin analog yang cukup untuk pembuatan sistem ini.



Gambar 2.1 ESP32- DevKitC V1 (Circuitstate)

Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32- DevKitC V1

Mikrokontroler	Tensilica 32-bit Single-/Dual-core CPU Xtensa LX6
Memory	520 KB SRAM
Tegangan	3.3 V
Digital input output (DIO) pins	25
Analog Input (ADC) pins	6
Analog Output (DAC) Pins	2
UARTs	3
SPIs	2
I2Cs: 3	3
Flash Memory	4 MB
Clock Speed	240 Mhz

(Sumber : Espressif System 2021)

1. **Pin Power**

- **3V3** : Pin berfungsi sebagai sumber tegangan untuk modul ESP32. Catu daya yang disediakan sebesar 3.3Volt.
- **GND** : Pin Ground negatif yang harus dihubungkan ke ESP 32 sebagai catu daya.
- **VIN**: Pin ini dapat digunakan untuk mensuplai 5V ke modul melalui regulator onboard.

2. **Pin Analog**

- **VP (GPIO36), VN (GPIO39), 32-39**: Pin ini dapat digunakan sebagai input analog (ADC). ESP32 memiliki 18 saluran ADC 12-bit yang digunakan untuk membaca sinyal analog dari sensor, sehingga memungkinkan ESP32 untuk memproses data analog seperti sensor suhu dan nilai tegangan dari potensiometer.

3. **Pin Digital**

- **GPIO0 - GPIO39**: Pin ini dapat digunakan sebagai input atau output digital. Beberapa pin mempunyai fungsi khusus:
- **GPIO0:** Sering digunakan untuk masuk ke mode boot (mode flash).
- **GPIO2:** Digunakan untuk LED built-in pada beberapa modul, itu juga harus dibiarkan mengambang atau dihubungkan ke VCC saat boot.
- **GPIO12, GPIO13, GPIO14, GPIO15:** Digunakan untuk komunikasi SPI.
- **GPIO21, GPIO22:** Digunakan untuk komunikasi I2C (SDA dan SCL).

4. **Pin UART**

- **TX (GPIO1), RX (GPIO3):** Pin ini digunakan untuk komunikasi serial UART, memungkinkan ESP32 untuk berkomunikasi dengan perangkat serial lain seperti komputer, modul Bluetooth, dan modul GPS.
- **UART2_TX (GPIO17), UART2_RX (GPIO16):** Pin alternatif untuk komunikasi serial UART.

5. **Pin SPI**

- **SCK (GPIO18), MISO (GPIO19), MOSI (GPIO23), SS (GPIO5):** Pin ini digunakan untuk komunikasi SPI. Ada beberapa SPI bus yang dapat digunakan untuk menghubungkan ESP32 dengan perangkat seperti sensor, layar, dan modul kartu SD.

6. **Pin I2C**

- **SDA (GPIO21), SCL (GPIO22):** Pin ini digunakan untuk komunikasi I2C seperti sensor suhu, RTC, dan ekspansi I/O.

7. **Pin PWM**

- Hampir semua pin **GPIO** dapat digunakan sebagai **output PWM** dengan menggunakan modul PWM terintegrasi ESP32, memungkinkan kontrol perangkat seperti motor servo, LED yang dapat di-dimming, dan penggerak linear.

8. **Pin DAC (Digital to Analog Converter)**

- **GPIO25, GPIO26:** Pin ini digunakan untuk output analog (DAC 8-bit).

9. **Pin Touch**

- **T0 - T9 (GPIO4, GPIO0, GPIO2, GPIO15, GPIO13, GPIO12, GPIO14, GPIO27, GPIO33, GPIO32):** Pin ini mendukung fungsi sentuhan kapasitif.

10. **Other Pin**

- **EN (Enable)**: Pin ini digunakan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan modul ESP32. Biasanya dihubungkan dengan tombol reset.
- **BOOT:** Pin ini digunakan untuk mengaktifkan mode boot yang diperlukan saat mem-flash firmware baru ke ESP32.

2.5 Shield ESP32 Devkit V1

ESP32 Shield ialah semacam papan sirkuit yang dirancang untuk memfasilitasi penggunaan mikrokontroler ESP32, yang dapat memberikan kemudahan dalam pengkodean serta penyelesaian kasus pada sirkuit. Dengan memakai ESP32 Shield bisa memanjangkan pin out pada ESP32 dan di lengkapi dengan Pin Header buat 5V, 3,3V, serta Groundsensor ultrasonik. Adapun jenis sensor ultrasonik yang digunakan pada rancang bangun alat ini adalah sensor ultrasonik HC-SR04.



Gambar 2. 2 Shield ESP32 Devkit V1 (Tokopedia)

2.6 Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah software yang di gu- nakan untuk memprogram di arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram board Arduino. Arduino IDE bisa di download secara gratis di website resmi Arduino IDE. (Fauzan and Adiputri, 2020)

Arduino IDE ini berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga mevalidasi kode program. bisa juga digunakan untuk meng-upload ke board Ar- duino. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah Arduino sketch atau disebut juga source code arduino, dengan ekstensi file source code .ino. (Fauzan and Adiputri, 2020)

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Pro- cessing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino. (Fauzan and Adiputri, 2020)



Gambar 2. 3 Aplikasi Arduino IDE (Arduino)

2.7 Blynk Cloud

Blynk Cloud merupakan aplikasi yang diperuntukkan untuk platform Android dan iOS. Aplikasi ini dapat digunakan untuk uji coba pengendalian sebuah perangkat module (Arduino, Raspberry Pi, Node MCU ESP8266) pada sebuah sistem IoT. Untuk mendapatkannya kita cukup mengunduhnya melalui Play Store dan mengikuti prosedur konfigurasi yang telah tertera di berbagai referensi. (Nasir et al., 2024)



Gambar 2. 4 Aplikasi Blynk (Blynk)

Alasan penulis menggunakan software Blynk Cloud ini dikarnakan software ini mempunyai banyak fitur yang lumayan lengkap untuk digunakan dalam penggunaan sistem yang dibuat. Selain lengkap dari fitur-fiturnya software ini juga mudah untuk digunakan menjadikan penulis menjadikan software ini pilihan dalam pembuatan sistem ini.

2.8 DS18B20 Sensor

DS18B20 merupakan sensor suhu digital yang didesain untuk mengukur suhu dari -55°C hingga +125°C (-67°F hingga +257°F) dengan akurasi ±0.5°C. Sensor ini memiliki beberapa keunggulan, seperti mudah digunakan, konsumsi daya rendah, resolusi tinggi (9-bit hingga 12-bit), dan tahan air.



Gambar 2.5 DS18B20 Sensor (Kuongshun)

Tabel 2.2 Spesifikasi DS18B20

Tegangan Operasi	3.0V to 5.5V
Rentang Suhu	-55°C hingga +125°C (-67°F hingga +257°F)
Akurasi	±0.5°C.
Resolusi	9 hingga 12 bit
Interface	1 data wire
Conversion time	750ms di 12-bit
Panjang Kabel	±100Cm

(Sumber : Alldatasheet DS18B20 Datasheet)

2.9 Resistive Soil Moisture Sensor

Resistive soil moisture sensor merupakan module yang digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah yang dapat diakses menggunakan microcontroller seperti arduino. Sensor kelembaban tanah ini dapat dimanfaatkan pada banyak sistem seperti sistem pertanian, danperkebunan, serta pemanfaatan di bindang-bidang lain. (Effendi et al., 2022)

Alasan penulis menggunakan sensor ini dikarnakan sensor soil moisture ini dapat digunakan sebagai sensor pendeteksi kelembapan atau tingkat kadar air pada tanah yang digunakan sebagai media tanam pada sistem ini.



Gambar 2.6 *Resistive Soil Moisture Sensor* (Kuongshun)

Tabel 2.3 Spesifikasi *Resistive Soil Moisture Sensor*

Tegangan Operasi	3.3V hingga 5.5V
Arus Operasi	5mA
Rentang Pengukuran Kelembapan	0% hingga 100%
Interface	PH2.0-3P
Dimensi	9,8 x 2,3 Cm

(Sumber : Kuongshun *Resistive Soil Moisture Sensor Specification*)

2.10 Relay

Relay merupakan komponen elektronika yang berfungis sebagai sakelar dengan prinsip elektromagnet. Konstruksi sebuah relay terdiri dari kumparan dengan inti, armatur, kontak-kontak, dan pegas pembalik. Kumparan ketika dialiri alur listrik akan menghasilkan medan magnet yang menarik armatur. Saat armatur tertarik maka kontak sakelar akan berubah dari kondisi awalnya menjadi terhubung ataupun terbuka. Kondisi kontak akan kembali pada kondisi awalnya saat arus pada kumparan terputus. Ada dua kondisi awal hubungan dari kontak-kontak sakelar yaitu kondisi normally close (NC) dan normally open (NO).

Sebuah relay dapat memiliki satu kontak, dua kontak, tiga kontak ataupun lebih. Pada relay yang memiliki satu kontak NO dan NC, jumlah kakinya ada lima buah. Relay jenis ini disebut dengan relay SPDT (single pole double throw). Selanjutnya relay yang memiliki dua buah kontak NO dan dua buah kontak NC disebut dengan relay DPDT. Relay ini memiliki kaki sejumlah enam buah. (Triaryanto and Farqadain, 2021)



Gambar 2.7 Relay Module Dua Saluran (Kuongshun)

Tabel 2.4 Spesifikasi Relay Module Dua Saluran

Tegangan Operasi	3.75V hingga 6V
Arus Pemicu	5mA
Arus Operasi	70mA (*single*), ~140mA (*both*)
Tegangan Kontak Maksimal Relay	250VAC, 30VDC
Arus Maksimal Relay	10A

(Sumber : Components101 *Dual-Channel Relay Module Specifications*)

2.11 Pompa DC

Pompa Air adalah mesin pompa air kecil yang dapat digunakan untuk memindahkan air dari satu tempat ke tempat lain, serta sebagai alat pemadam kebakaran. Pompa air ini menggunakan motor DC dan beroperasi pada tegangan DC 5V, dengan tingkat aliran sebesar 120 liter per jam. Keuntungan dari pompa air mini ini adalah ukurannya yang kompak dan tingkat kebisingan yang rendah saat digunakan di bawah air.



Gambar 2.8 Pompa DC (Tokopedia)

Pada gambar 2.8 terdapat 2 kabel yaitu berwana meraha berfungsi sebagai arus listrik yang dihubungkan langsung ke relay untuk menghidupkan atau mematikan pompa air tersebut dan untuk kabel warna hitam sebagai kabel negative atau (GND). Lalu untuk lubang pada pompa air yang menghadap ke atas itu merupakan saluran air untuk menyedotkan air tersebut ke tempat objek lain atau ke tempat sumber api yang sudah di intergrasikan melalu flame sensor.

2.12 LCD I2C 20x4

Liquid Crystal Display adalah media display (tampilan) yang menggunakan cairan kristal (liquid crystal) guna menghasilkan gambar yang atau karakter tertentu[12]. Teknologi display LCD ini memungkinkan produk-produk elektronik dibuat menjadi jauh lebih tipis jika dibanding dengan teknologi Tabung Sinar Katoda (Cathode Ray Tube atau CRT)..

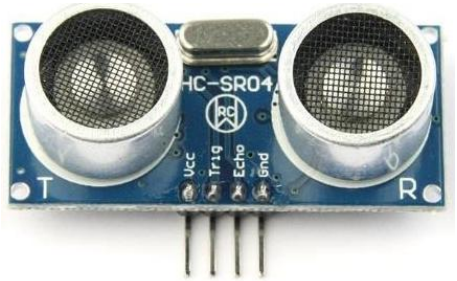
Jika dibandingkan dengan teknologi CRT, LCD juga jauh lebih hemat dalam mengkonsumsi daya karena LCD bekerja berdasarkan prinsip pemblokiran cahaya sedangkan CRT berdasarkan prinsip pemancaran cahaya. Namun LCD membutuhkan lampu backlight (cahaya latar belakang) sebagai cahaya pendukung karena LCD sendiri tidak memancarkan cahaya. Beberapa jenis backlight yang umum digunakan untuk LCD diantaranya adalah backlight CCFL (Cold cathode fluorescent lamps) dan backlight LED (Light-emitting diodes). (Khakim and Budihartono, 2024)



Gambar 2.9 LCD I2C 20X4 (Kuongshun)

2.13 Ultrasonic Sensor (HC-SR04)

HC-SR04 adalah sensor ultrasonik yang menggunakan prinsip sonar untuk mengukur jarak. Sensor ini bekerja dengan cara memancarkan gelombang suara frekuensi tinggi dan kemudian menangkap pantulannya dari objek. Dengan mengukur waktu yang dibutuhkan untuk gelombang suara pergi-pulang, HC-SR04 dapat menentukan jarak ke objek tersebut. (Liem, 2024)



Gambar 2.10 Ultrasonic Sensor (HC-SR04)

Tabel 2.5 Ultrasonic Sensor (HC-SR04)

Tegangan	5V DC
Arus statis	< 2mA
Tingkat keluaran	5v - OV
Sudut sensor	< 15 derajat
Jarak yg bisa dideteksi	2cm-450cm (4.5m).

2.14 Step Down DC To DC (LM2596)

Seri regulator LM2596 adalah sirkuit terintegrasi monolitik yang menyediakan semua fitur aktif untuk regulator switching step-down (buck) yang dapat menggerakkan beban 3-A dengan konfigurasi saluran dan beban yang unggul. Perangkat ini tersedia dalam versi tegangan output tetap sebesar 3,3 V, 5 V, 12 V, dan versi output yang dapat disesuaikan.

Pengontrol ini memerlukan komponen eksternal dalam jumlah minimum, mudah digunakan, dan dilengkapi kompensasi frekuensi internal dan generator frekuensi tetap. Seri LM2596 beroperasi pada frekuensi switching 150 kHz, memungkinkan komponen filter menjadi lebih kecil dari yang dibutuhkan pada regulator switching frekuensi rendah. Tersedia dalam paket 7-pin TO-220 standar, dengan beberapa opsi tikungan ujung berbeda, dan paket pemasangan permukaan 7-pin TO263. (Utami et al., 2020)



Gambar 2.11 LM2596 (Tokopedia)

Tabel 2.6 Spesifikasi Power Supply

Input Voltage	DC 4V-40V
Output Voltage	DC 1.25V-37V (tegangan output harus lebih rendah dengan selisih minimal 1.5V)
Arus max	3A, stable 2A
Ukuran Board	6.1mm x 3.4mm x 1.2mm

2.15 PWM *Fan*

Arah putar baling-baling pada kipas terbagi atas dua yaitu angin yang mengalir searah dengan poros kipas atau disebut dengan centrifugal dan angin yang mengalir secara paralel pada poros kipas yang biasa disebut dengan axial. Pada studi ini akan menggunakan kipas DC yang dengan tegangan yang dimiliki sebesar 12 V DC dan arus sebesar 0,008 A. Kipas DC 12 V DC mempunyai beberapa tipe menurut besar tegangan dan jenis tegangan yang digunakan. (Maulana et al., 2023)



Gambar 2.12 Pwm *Fan* (Teknoza)

Tabel 2.7 Spesifikasi *Fan*

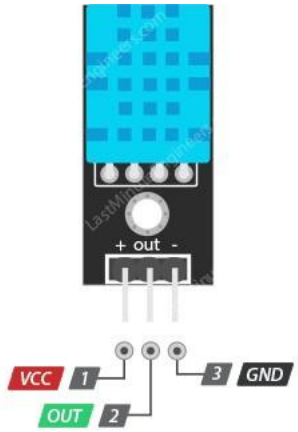
Tegangan Operasi	12V
Arus Operasi	600mA
Kecepatan	4000RPM
Volume Udara	67CFM
Dimensi	92mm x 92mm x 25mm

2.16 DHT11

Sensor kelembaban dan suhu tipe DHT11 akan mempermudah Anda untuk mendapatkan data kelembaban dan suhu ke dalam proyek pengukuran Arduino Anda. Sensor ini sempurna untuk contohnya stasiun cuaca jarak jauh, sistem kontrol lingkungan rumah, dan sistem pemantauan pertanian atau taman. (Azamataufiq Budiprasojo, 2022)

Sensor DHT11 mengukur kelembaban relatif. Kelembaban relatif adalah jumlah uap air di udara vs. titik jenuh uap air di udara. Pada titik jenuh, uap air mulai mengembun dan menumpuk di permukaan membentuk embun. Titik jenuh berubah dengan suhu udara. Udara dingin dapat menahan lebih sedikit uap air sebelum menjadi jenuh, dan udara panas dapat menahan lebih banyak uap air sebelum menjadi jenuh.

Kelembaban relatif dinyatakan sebagai persentase. Pada RH 100%, kondisinya akan terjadi kondensasi, dan pada RH 0%, udara menjadi kering atau gersang. (Azamataufiq Budiprasojo, 2022)



Gambar 2.13 DHT11

Tabel 2.8 Spesifikasi DHT11

Rentang Kelembaban	20-90% RH
Akurasi Kelembaban	±5% RH
Kisaran Suhu	0-50 °C
Akurasi Suhu	±2% °C
Tegangan Operasi	3V hingga 5,5V
Rentang Kelembaban	20-90% RH

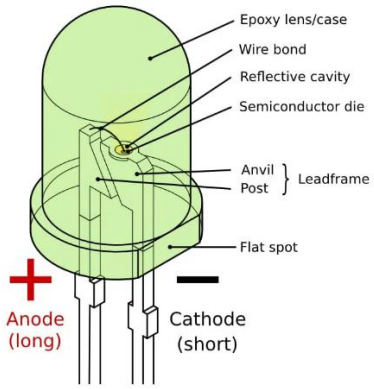
(Sumber : Kuongshun DHT22 Module Detail)

2.17 LED

Light Emitting Diode (LED) adalah perangkat semikonduktor yang dapat memancarkan cahaya ketika dialiri arus listrik. LED merupakan salah satu jenis dioda yang memiliki kemampuan unik untuk mengubah energi listrik menjadi energi cahaya melalui proses yang disebut rekombinasi elektron dan hole di dalam material semikonduktor. Cahaya yang dihasilkan LED dapat berupa sinar tampak maupun tak tampak (seperti inframerah dan ultraviolet), tergantung pada material semikonduktor yang digunakan dan panjang gelombang cahaya yang dihasilkan. (H et al., 2024)

Sebagai sumber cahaya, LED memiliki berbagai keunggulan dibandingkan dengan teknologi pencahayaan konvensional seperti lampu pijar dan lampu fluoresen. Keunggulan-keunggulan ini meliputi efisiensi energi yang tinggi, umur pemakaian yang panjang, serta ukuran yang lebih kecil dan fleksibel, menjadikan LED sebagai solusi utama dalam berbagai aplikasi pencahayaan modern. (H et al., 2024)

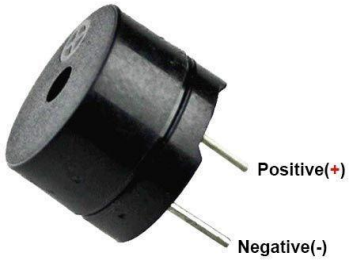
Fungsi dari led pada sistem yang dibuat adalah sebagai indikator dari alat yang dibuat untuk memberitahu pengguna jika alat telah aktif. LED juga difungsikan sebagai indikator dari touch sensor sebagai tanda pintu loker telah terbuka.



Gambar 2. 14 LED (Hugetuget.Blogspot)

2.18 Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang bisa dipadukan di papan Arduino. Buzzer ini biasanya digunakan dalam proyek-proyek Arduino sebagai alat untuk menghasilkan suara yang berperan sebagai pengingat atau alarm. Fungsi dari buzzer ini ialah untuk mengubah atau mengkonversi sinyal listrik menjadi suara. Jika melihat fungsinya, buzzer mirip dengan speaker namun dengan ukuran yang lebih kecil dan menghasilkan suara dengan variasi yang cenderung lebih terbatas. Saat buzzer menerima aliran listrik dan mengubahnya getaran, buzzer akan mengeluarkan output berupa gelombang bunyi yang dapat didengar. (Nugraha et al., 2024)



Gambar 2. 15 Buzzer (Tokopedia)

Dalam gambar 2.15 murupakan buzzer yang dilengkapi dengan I/O. Ini merupakan penjelasan tentang I/O tersebut.

1. VCC: Pin ini digunakan untuk menyediakan tegangan listrik (biasanya antara 3V hingga 5V) untuk mengoperasikan buzzer.
2. GND: Pin ini adalah ground atau titik referensi yang terhubung ke negatif sumber daya atau ke tanah.
3. Sinyal Input (SIG): Ini adalah pin input yang menerima sinyal kontrol atau data untuk menghasilkan suara. Sinyal yang diberikan ke pin ini akan mengatur frekuensi dan durasi bunyi buzzer.

2.19 Power Adaptor 12V 2A

Adaptor merupakan suatu alat catu daya di mana alat ini akan mencatu atau mensuplai tegangannya ke seluruh rangkaian atau bagian yang membutuhkan daya atau tegangan listrik. Adaptor yang digunakan dalam penelitian ini adalah adaptor DC, di mana tegangan keluarannya 12V DC. Berikut gambar penampilan adaptor DC 12V ditunjukan pada gambar 2.18. (Budihartono et al., 2021)



Gambar 2. 16 Power Adaptor 12V 2A (Tokopedia)

Tabel 2. 9 Spesifikasi Power Adaptor 12V 2A

Tegangan Masukan	100-240V AC
Tegangan Keluaran	12V DC
Arus	1A atau 1000mA
Panjang Kabel	±90cm

BAB III
PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini, penulis akan menjelaskan tentang perancangan dalam "Sistem Kontrol Kelembabpan Tanah Pertanian Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dan Blynk". Sistem ini dirancang dengan menggunakan beberapa sensor sebagai (Input) dan beberapa komponen lainnya, yaitu: LED, Buzzer, Relay, Pompa DC, FAN yang merupakan komponen (Output) dari input yang digunakan. Selanjutnya pada sistem yang dibuat penulis menggunakan software Blynk IoT sebagai pengontrol dari sistem yang dibuat. Desain perangkat lunak yang dibuat melibatkan beberapa material mekanis dalam memetakan sensor-sensor yang dipergunakan. Mikrokontroller ESP-32 Devkit V1 sebagai kontroler untuk menerima intruksi dari input yang nantinya akan diproses dan dijalankan oleh output.

Proses rancangan perangkat lunak ini dilakukan berdasarkan dari setiap komponen-komponen yang digunakan berdasarkan pada landasan teori pada Bab II dan yang dibutuhkan pada "Sistem Kontrol Kelembabpan Tanah Pertanian Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dan Blynk . Perancangan sistem pada perangkat lunak dibuat agar memudahkan penulis ketika pengerjaan sistem dan ketika terjadi *trouble* pada pengaplikasiannya.

3.1 Spesifikasi Dalam Sistem

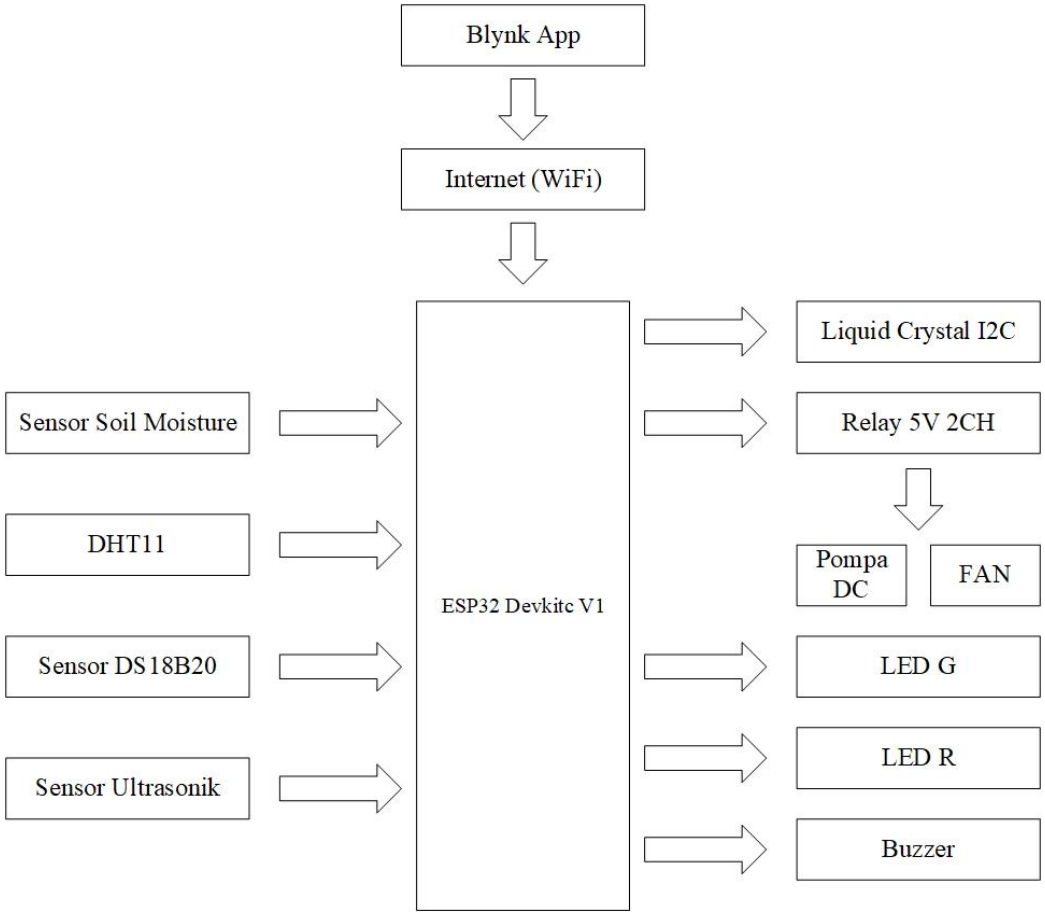
Spesifikasi dalam rancangan sistem yang dibuat terdiri dari perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (software).

1. Perangkat Keras (*Hardware*)
   Perangkat keras merupakan sebuah perangkat yang terdiri dari komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan sistem "Sistem Kontrol Kelembabpan Tanah Pertanian Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dan Blynk". Seperti: *ESP-32 Devkit V1, Ultrasonic Sensor, Soil Moisture Sensor, DS18B20, DHT-11, Relay, Liquid Crystal I2C, LM2596, Pompa DC, Hexos, LED, Buzzer.*
2. Perangkat Lunak (Software)
   Perangkat lunak yaitu sekumpulan data elektronik yang tersimpan dan dikendalikan oleh perangkat komputer. Dalam sistem yang dibuat, penulis menggunakan Arduino IDE sebagai perangkat lunak untuk memprogram sistem yang digunakan

3.2 Diagram Blok

Perancangan dilakukan berdasarkan blok per blok dari setiap rangkaian, yang mana setiap blok mempunyai fungsi masing-masing dan blok rangkaian yang satu dengan yang lain merupakan satu kesatuan yang saling menunjang

kerja dari sistem. Beriku ini adalah gambar diagram blok yang ditunjukan pada gambar 3.1:



Gambar 3.1 Diagram Blok

Diatas ini merupakan diagram blok untuk rangkaian "Sistem Kontrol Kelembabpan Tanah Pertanian Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dan Blynk". Pada diagram blok diatas menunjukkan bagaimana skema dari rangkaian yang dibuat pada sistem ini. Berikut ini merupakan keterangan dari diagram blok pada gambar 3.1:

a. Mikrokontroler ESP32 Devkit V1
   Kontrol ESP32 Devkit V1digunakan sebagai kontroler untuk memproses data atau sinyal yang diberikan oleh input yang nantinya akan dikelola atau diproses dan akan dijalankan oleh output. Pada mikrokontroler ini sistem menggunakan wifi untuk mengirim data dari mikrokontroler ke Blynk untuk mendapatkan notifikasi.

b. Blynk Cloud
Blynk merupakan platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan module sejenisnya melalui Internet. Blynk digunakan sebagai sistem kendali jarak jauh dan sebagai pengirim data atau notifikasi jika sistem telah digunakan.

c. Sensor Soil Moisture
Sensor soil mosisture merupakan sensor yang dapat mendeteksi kelembaban tanah disekitarnya. Sensor ini terdiri dari dua probe untuk melewatkan arus listrik dalam tanah kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat.

d. Sensor DHT 11
Sensor DHT 11 merupakan sensor yang dapat mengukur suhu disekitarnya dengan mengeluarkan sinyal digital pada pin data sehingga tidak memerlukan sinyal input analog lain dalam pengoperasiannya.

e. Sensor DS18B20
Sensor DS18B20 digunakan untuk mendeteksi tingkat tempratur air pada sistem yang dibuat. Sensor ini merupakan sebuah sensor suhu digital yang dapat membaca suhu dengan ketelitian 9 hingga 12-bit, dan memiliki rentang pengukuran suhu -55°C hingga 125°C.

f. Sensor Ultrasonik
Sensor Ultrasonik digunakan sebagai pengukur jarak ketinggian air pada toren. Sensor ini merupakan sebuah sensor yang memancarkan gelombang ultrasonik ke objek yang ada di depannya dan akan di pantulkan lagi kembali ke sensor.

g. Liquid Crystal I2C
LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Pada sistem ini liquid crystal digunakan sebagai tampilan display untuk melihat hasil pengukuran dari sensor pada alat.

h. Relay
Relay merupakan saklar elektronik yang dapat dikontrol secara elektrik. Ketika relay diberikan sinyal listrik, kontaknya akan terbuka atau tertutup, sehingga memungkinkan arus listrik mengalir atau terputus. Pada sistem, relay digunakan sebagai switch untuk pompa dc dan hexos, ketika soil moisture mendeteksi kurangnya air pada tanah maka relay1 akan menyala

untuk mengaliri listrik ke pompa dc untuk menyirami tanah dan ketika tanah sudah sampai di tingkat kelembapan normal maka relay 1 kembali mati untuk memutuskan listrik ke pompa dc. Sama juga dengan relay 1, fungsi relay 2 pun sama ketika dht 11 mendeteksi suhu ruang terlalu panas maka relay 2 akan menyala untuk mengaliri listrik pada hexos.

i. Pompa DC
   Pompa DC pada sistem ini digunakan sebagai pengaliran air dari toren ke tanah yang digunakan sebagai media tanam untuk tumbuhan. Pompa dc merupakan sebuah aktuator yang yang menggunakan motor dc dan tegangan searah sebagai sumber tenaganya.

j. Hexos
   Hexos pada sistem ini digunakan sebagai pendingin pada ruangan agar kadar suhu ruang tetap dalam suhu normal. Hexos merupakan sebuah aktuator yang menggunakan motor dc dan tegangan searah sebagai sumber tenaganya.

k. LED Red
   LED merupakan sebuah perangkat semikonduktor yang ketika diberi arus listrik maka akan menghasilkan cahaya. Dalam sistem ini LED red berfungsi sebagai indikator jika sistem telah aktif atau menyala.

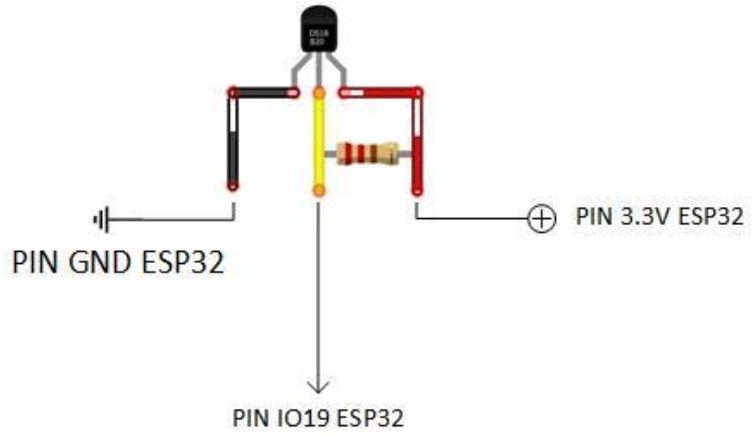
l. LED Green
   Sama dengan LED Red, LED Green berfungsi sebagai indikator jika sistem telah diaktifkan, LED Green akan menyala ketika sensor ultrasonic telah mendeteksi air pada toren sudah terisi penuh.

m. Buzzer
   Buzzer merupakan komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara dalam bentuk gelombang bunyi. Buzzer digunakan sebagai indikator pada sistem yang dibuat, ketika sensor soil moisture mendeteksi kadar air pada tanah kurang maka buzzer akan berbunyi sebagai tanda peringatan bahwa tanah kering.

3.3 Perancangan Perangkat Keras

3.2.1 Sensor DS18B20

Sensor DS18B20 merupakan sebuah rangkaian yang meng-hubungkan sensor DS18B20 sebagai sensor pengukur suhu pada air yang digunakan untuk menyiram tanaman dengan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan antara pin GND (Kabel hitam) dan pin VCC (Kabel merah) pada sensor ke pin GND dan pin VCC pada mikrokontroler sebagai pin power. Setelah pin power tersambung selanjutnya menyambungkan serial pin pada sensor yaitu pin Serial (kabel kuning) ke pin GPIO 19 pada mikrokontroler.



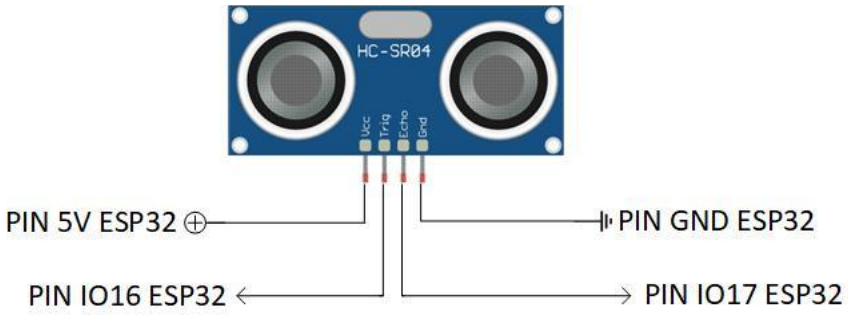
Gambar 3.2 Rangkaian Sensor DS18B20

Tabel 3.1 Rangkaian Sensor DS18B20

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin Sensor DS18B20
1.	VCC	Kabel Merah
2.	GND	Kabel Hitam
3.	GPIO 19	Kabel Kuning

3.2.2 Sensor Ultrasonic

Rangkaian sensor Ultrasonik (HC-SR04) merupakan sebuah rangkaian yang menghubungkan sensor HC-SR04 sebagai sensor pengukur ketinggian pada air dengan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan antara pin GND dan pin VCC pada sensor ke pin GND dan pin VCC pada mikrokontroler sebagai pin power. Setelah pin power tersambung selanjutnya menyambungkan serial pin pada sensor yaitu pin TRIG ke GPIO 16 dan pin ECHO ke pin GPIO 17 pada mikrokontroler.



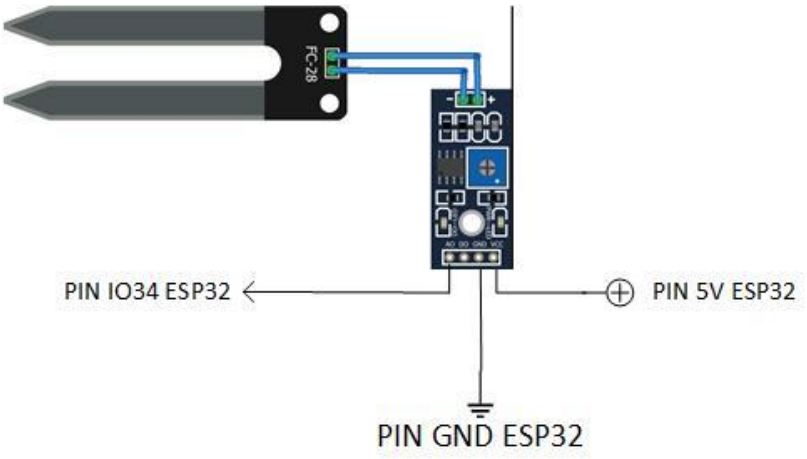
Gambar 3.3 Rangkaian sensor Ultrasonik (HC-SR04)

Tabel 3.2 Rangkaian sensor Ultrasonik (HC-SR04)

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin Sensor Ultrasonik (HC-SR04)
1.	VCC	VCC
2.	GPIO 16	TRIG
3.	GPIO 17	ECHO
4.	GND	GND

3.2.3 Sensor Soil Moisture

Rangkaian sensor soil moisture merupakan sebuah rangkaian yang menghubungkan antara sensor soil moisture sebagai sensor kelembapan tanah dengan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan antara pin GND dan VCC dari sensor ke pin GND dan VCC pada mikrokontroler. Setelah pin power tersambung selanjutnya menyambungkan serial pin pada sensor yaitu pin A0 ke pin GPIO 34 pada mikrokontroler.



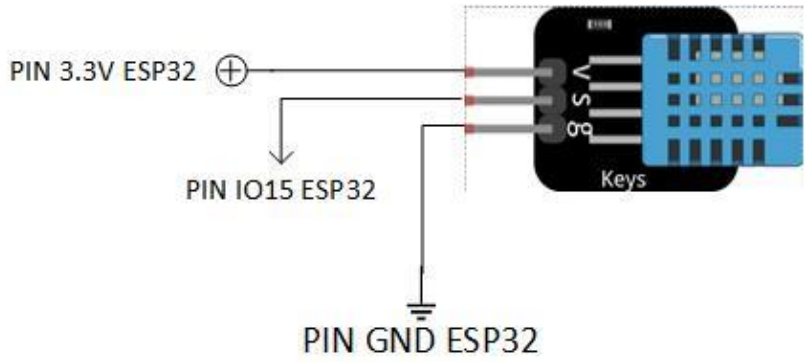
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Soil Moisture

Tabel 3.3 Tabel Rangkaian Sensor Soil Moisture

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin Sensor Soil Moisture
1.	VCC	VCC
2.	GND	GND
3.	GPIO 34	A0

3.2.4 Sensor DHT11

Sensor DHT 11 merupakan sebuah rangkaian yang menghubungkan sensor DHT 11 sebagai sensor pengukur suhu dan humidity pada lingkungan sekitar dengan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan antara pin GND dan pin VCC pada sensor ke pin GND dan pin VCC pada mikrokontroler sebagai pin power. Setelah pin power tersambung selanjutnya menyambungkan serial pin pada sensor yaitu pin Serial (S) ke pin GPIO 15 pada mikrokontroler.



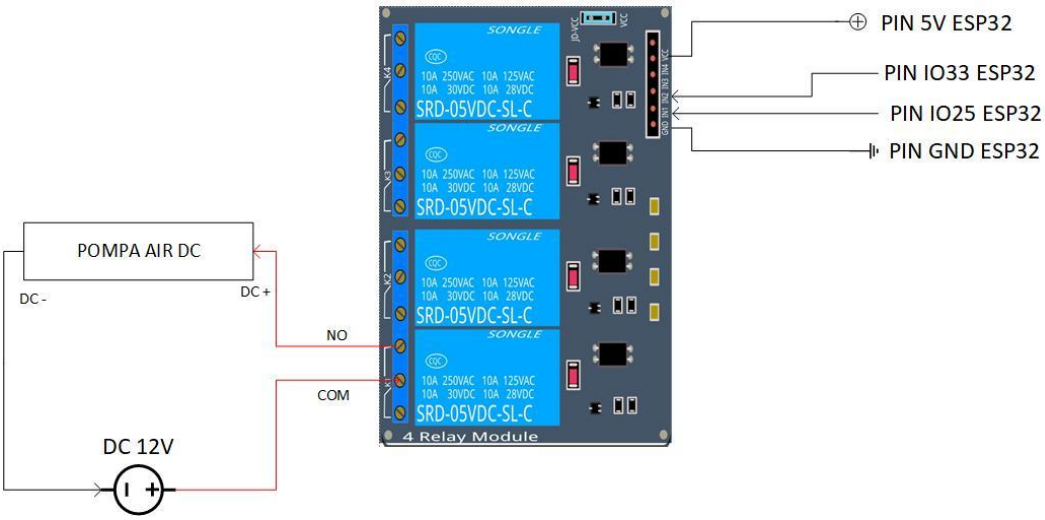
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor DHT11

Tabel 3.4 Rangkaian Sensor DHT11

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin DHT 11
1.	VCC	VCC
2.	GND	GND
3.	GPIO 15	Serial (S)

3.2.5 Rangkaian Pompa DC

Rangkaian pompa DC merupakan sebuah rangkaian yang menghubungkan relay dengan pompa sebagai switch untuk pompa dc yang berguna sebagai penyiraman air pada tumbuhan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan antara pin GND dan pin VCC pada relay ke pin GND dan pin VCC pada mikrokontroler sebagai pin power. Setelah pin power tersambung selanjutnya menyambungkan serial pin pada relay yaitu pin in1 ke GPIO 35 pada mikrokontroler. Selanjutnya setelah relay sudah aktif pin com pada relay dihubungkan pada plus pada power supply output, lalu minus dihubungkan pada minus (kabel hitam) pada pompa sedangkan plus (kabel merah) dihubungkan pada pin normal close pada relay.



Gambar 3.6 Rangkaian Pada Relay dan Pompa DC

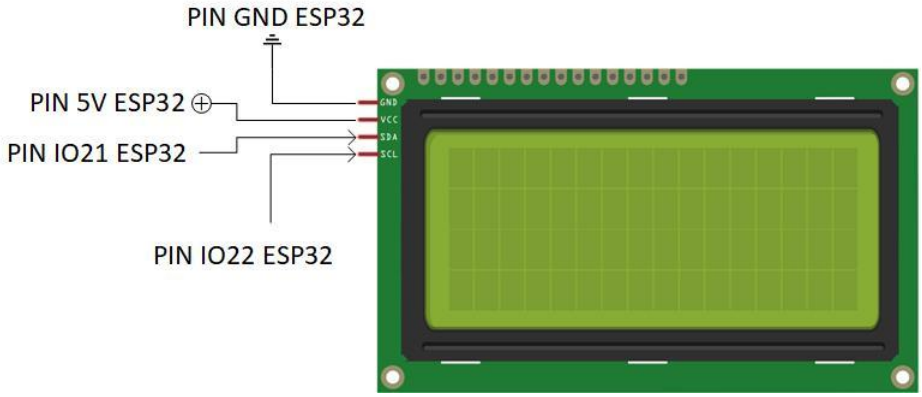
Tabel 3.5 Rangkaian Pada Relay dan Pompa DC

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin Relay	Pin Relay	Power supply	Pompa DC
1.	GND	GND	Normally Open		
2.	VCC	VCC	COMMON	→ Plus(+) → Minus (-)→	Kabel hitam
3.	GPIO 35	In1	Normally Closed	←	Kabel merah

3.2.6 Liquid Crystal I2C 20x4

Rangkaian Liquid Crystal I2C merupakan sebuah rangkaian yang menghubungkan Liquid Crystal I2C sebagai penampilan display dari sensor sensor yang terdapat pada alat yang dibuat dengan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan antara pin GND dan pin VCC pada LCD I2C ke pin

GND dan pin VCC pada mikrokontroler sebagai pin power. Setelah pin power tersambung selanjutnya menyambungkan serial pin pada LCD I2C yaitu pin SDA ke GPIO 21 dan pin SCL ke pin GPIO 22 pada mikrokontroler.



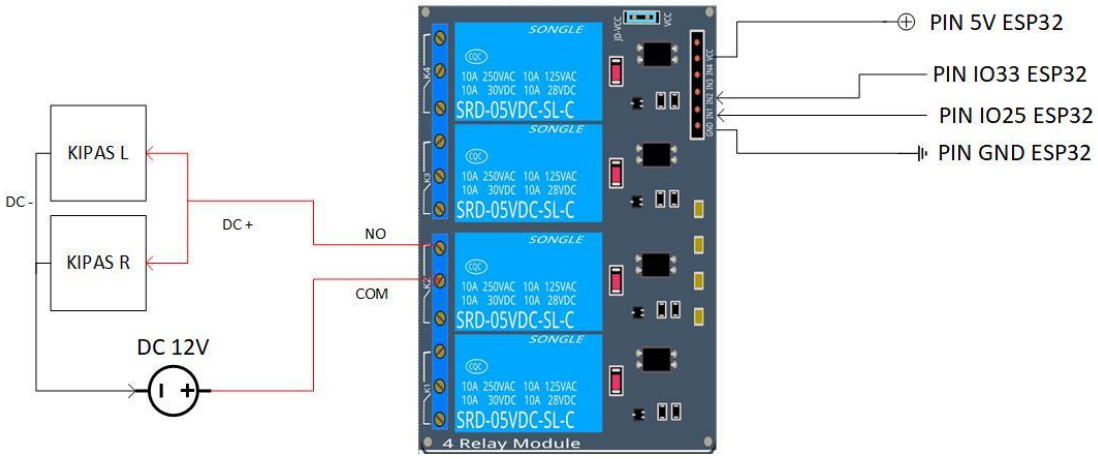
Gambar 3.7 Rangkaian Liquid Crystal I2C 20x4

Tabel 3.6 Rangkaian Liquid Crystal I2C 20x4

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin Liquid Crystal I2C
1.	GND	GND
2.	VCC	VCC
3.	GPIO 21	SDA
4.	GPIO 22	SCL

3.2.7 Hexos Fan

Rangkaian hexos fan merupakan sebuah rangkaian yang menghubungkan relay dengan fan sebagai switch untuk fan yang berguna sebagai sirkulasi udara pada tumbuhan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan antara pin GND dan pin VCC pada relay ke pin GND dan pin VCC pada mikrokontroler sebagai pin power. Setelah pin power tersambung selanjutnya menyambungkan serial pin pada relay yaitu pin in2 ke GPIO 33 pada mikrokontroler. Selanjutnya setelah relay sudah aktif pin com pada relay dihubungkan pada plus pada power supply output, lalu minus dihubungkan pada minus (kabel hitam) pada fan sedangkan plus (kabel merah) dihubungkan pada pin normal close pada relay.



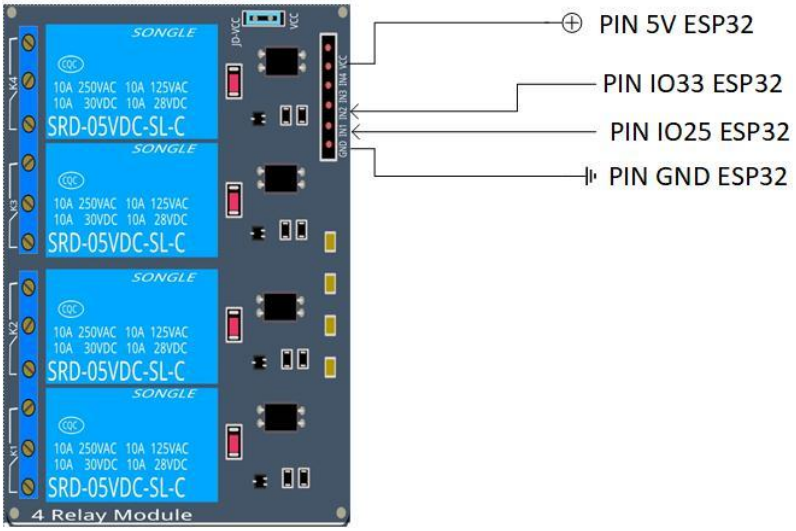
Gambar 3.8 Rangkaian Relay dan Fan

Tabel 3.7 Rangkaian Relay dan Fan

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin Relay	Pin Relay	Power supply	Fan
1.	GND	GND	Normally Open		
2.	VCC	VCC	COMMON	→ Plus(+) → Minus (-)→	Kabel hitam
3.	GPIO 33	In2	Normally Closed	←	Kabel merah

3.2.8 Rangkaian Relay

Rangkaian relay merupakan sebuah rangkaian yang menghubungkan relay sebagai switch untuk pompa dc dan fan dengan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan antara pin GND dan pin VCC pada relay ke pin GND dan pin VCC pada mikrokontroler sebagai pin power. Setelah pin power tersambung selanjutnya menyambungkan serial pin pada relay yaitu pin in1 ke GPIO 35 dan pin in2 ke pin GPIO 33 pada mikrokontroler.



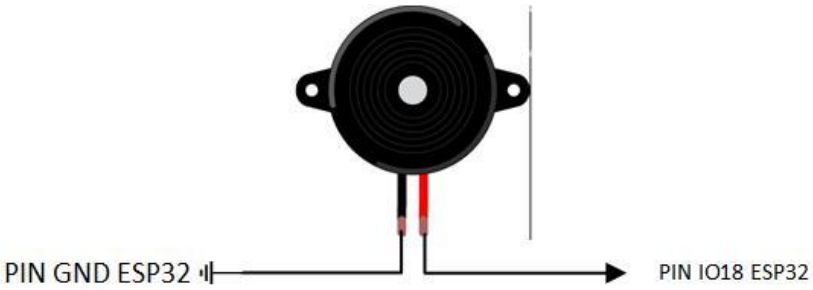
Gambar 3.9 Rangkaian Relay

Tabel 3.8 Rangkaian Relay

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin Relay
1.	GND	GND
2.	VCC	VCC
3.	GPIO 35	In1
4.	GPIO 33	In2

3.2.9 Rangkaian Buzzer

Rangkaian Buzzer merupakan sebuah rangkaian yang menghubungkan buzzer sebagai indikator kelembapan tanah kurang dari yang sudah diatur dengan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan pin GND pada kontroler ke pin minus pada buzzer dan pin GPIO 18 ke pin plus pada buzzer.



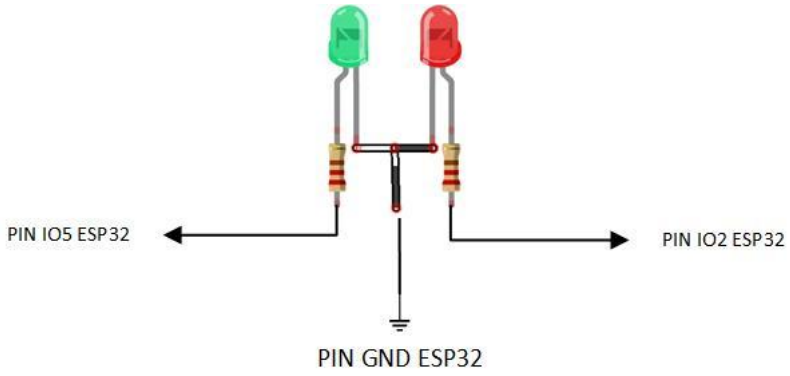
Gambar 3.10 Rangkaian Buzzer

Tabel 3.9 Rangkaian Buzzer

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin Buzzer
1.	GND	Pin minus (-)
2.	GPIO 18	Pin plus (+)

3.2.10 Rangkaian LED

Rangkaian LED merupakan sebuah rangkaian yang menghubungkan LED merah dan LED hijau dengan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan pin GND pada kontroler ke pin katode pada LED dan pin GPIO 2 ke pin anode pada LED merah dan pin GPIO 5 ke pin anode pada LED hijau.



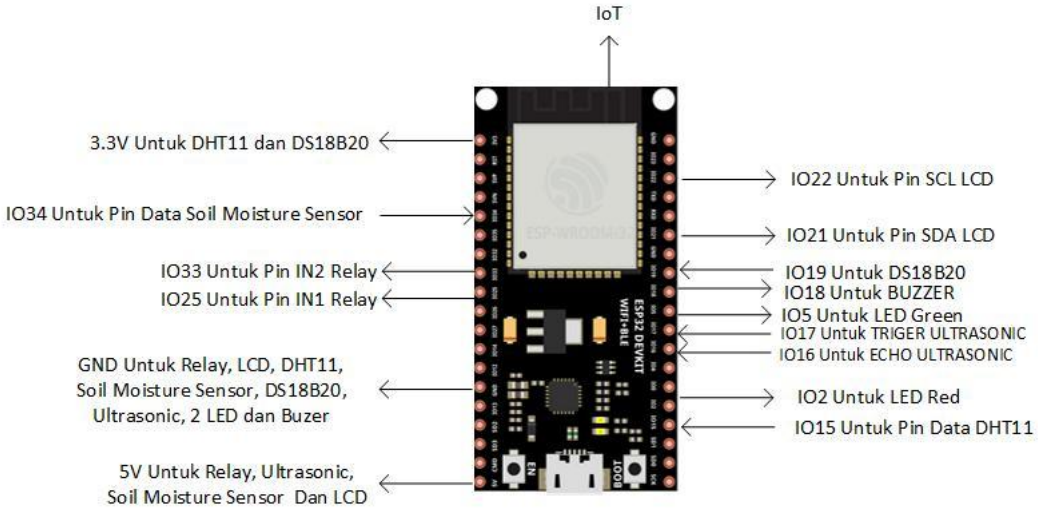
Gambar 3.11 Rangkaian LED

Tabel 3.10 Rangkaian LED

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin LED
1.	GND	Katode
2.	GPIO 2	Anode (LED Merah)
3.	GPIO 5	Anode (LED Hijau)

3.2.11 ESP32

Pada Rangkaian ESP32 Devkit V1 merupakan sebuah rancangan mikrokontroler yang dibuat untuk memproses sistem yang dibuat. Penulis menggunakan ESP32 Devkit V1 dikarnakan pin-pinnya yang lumayan banyak dan sudah terdapat modul wifi yang bisa terkoneksi dengan jaringan internet dan juga bluetooth.



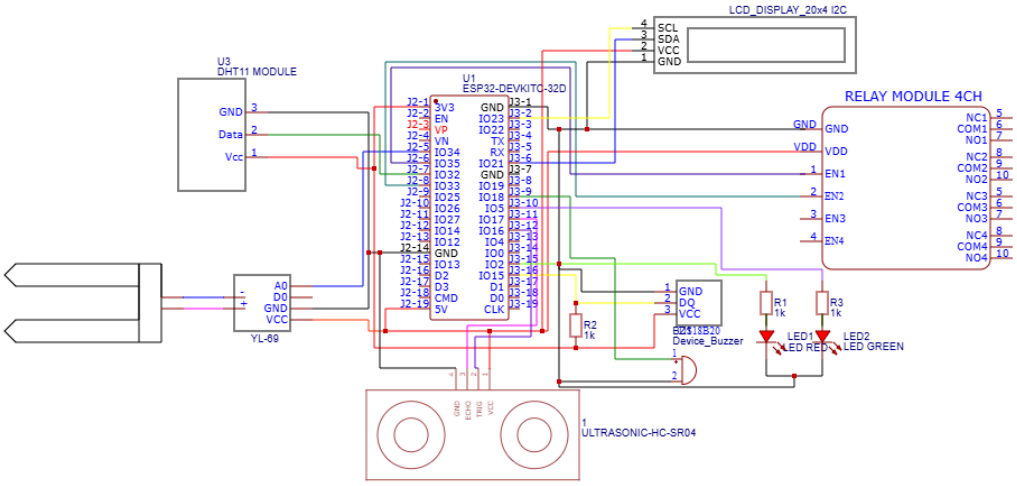
Gambar 3.12 Rangkaian ESP32 DevkitC V4

Tabel 3.11 Pin yang digunakan pada ESP 32 Devkit V1

No	Pin ESP32 Devkit V1	Tujuan
1.	3.3 V	3.3 V
2.	5 V	5 V
3.	GND	GND
4.	2	LED R
5.	15	DHT 11
6.	16	Trig (Ultrasonik)
7.	17	Echo (Ultrasonik)
8.	5	LED G
9.	18	Buzzer
10.	21	SDA (LCD I2C)
11.	22	SCL(LCD I2C)

12.	19	DS18B20
13.	25	Relay 1
14.	33	Relay 2
15.	34	Soil Moisture

3.2.12 Rangkaian Keseluruhan



Gambar 3.13 Rangkaian Keseluruhan

Diatas ini merupakan sebuah skematik rancangan keseluruhan dari sistem yang dibuat, penulis membuat skematik tersebut agar memudahkan ketika terjadinya kendala ketika pengoprasian alat. Didalam sistem yang dibuat penulis menggunakan mikrokontroler ESP-32 Devkit V1 sebagai kontroler dari sistem tersebut, selain dari kontroler yang digunakan penulis juga menggunakan beberapa komponen input dan output sebagai penggerak serta pembaca kondisi pertumbuhan dan suhu ruang. Komponen komponen yang digunakan diantaranya yaitu: Ultrasonic Sensor, Soil Moisture Sensor, DS18B20, DHT-11, Relay, Liquid Crystal I2C, LM2596, Pompa DC, Hexos, LED, Buzzer.

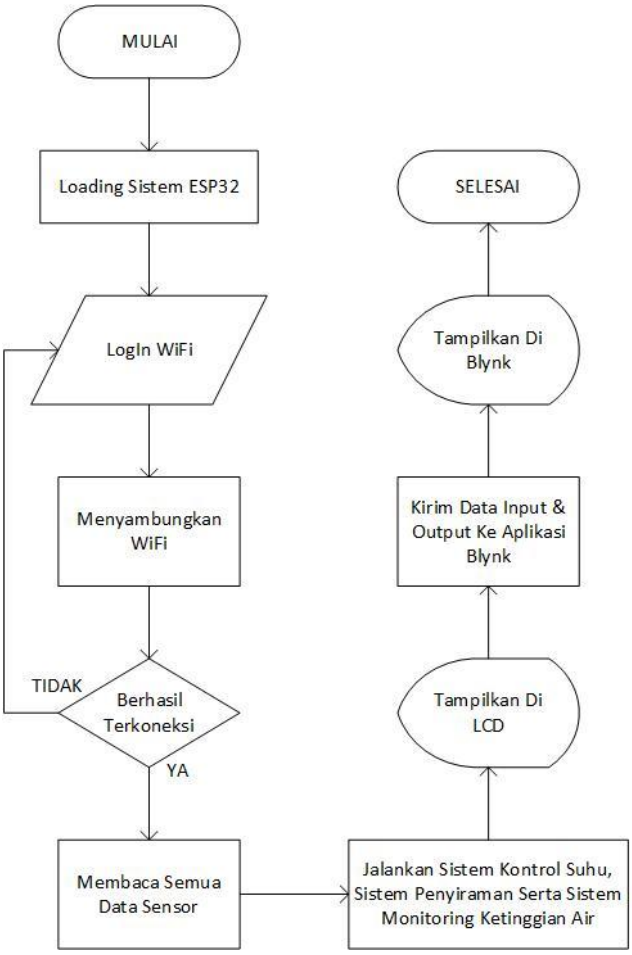
3.4 Flowchart

3.3.1 Flowchart Sistem Keseluruhan

Program sistem kontrol kelembabpan tanah pertanian berbasis IoT ini memiliki beberapa fungsi, di antaranya: penyiraman otomatis, pengaturan suhu dan kelembapan udara otomatis, serta pemantauan berbasis web.

Proses kerja sistem diawali dengan inisialisasi modul ESP32 DevKit V1 dan penyambungan ke jaringan WiFi tersedia. Setelah terkoneksi, sistem akan menjalankan serangkaian proses meliputi: pengaturan suhu dan kelembapan udara, aktivasi sistem penyiraman (meliputi kipas Hexos dan pompa air), pembacaan data dari seluruh sensor, serta visualisasi data melalui layar LCD dan platform Blynk

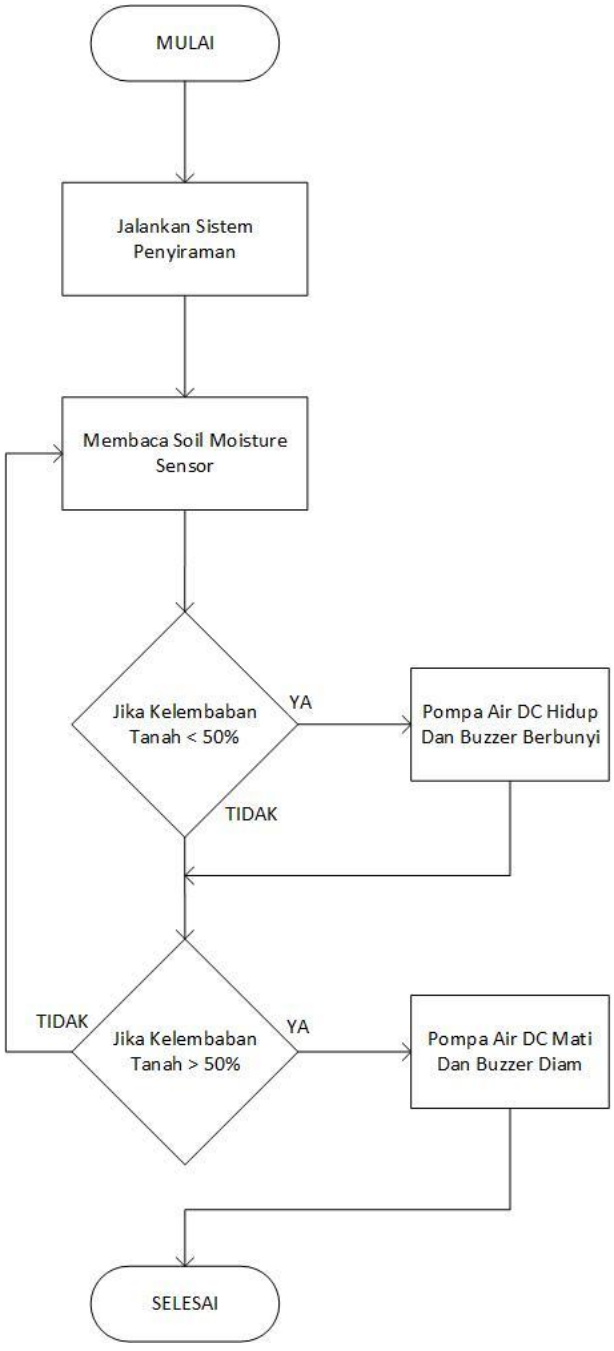
Pada tahap pemantauan, nilai yang ditampilkan di layar LCD dan Blynk berasal dari pembacaan sensor DHT11, DS18B20, Soil Moisture Sensor, dan Sensor Ultrasonik. Selanjutnya, sistem akan mengeksekusi kontrol suhu udara (Hexos Fan) serta mengaktifkan penyiraman otomatis (Pompa Air DC).



Gambar 3.14 Flowchart Keseluruhan Sistem

3.3.2 Flowchart Sistem Penyiraman Otomatis

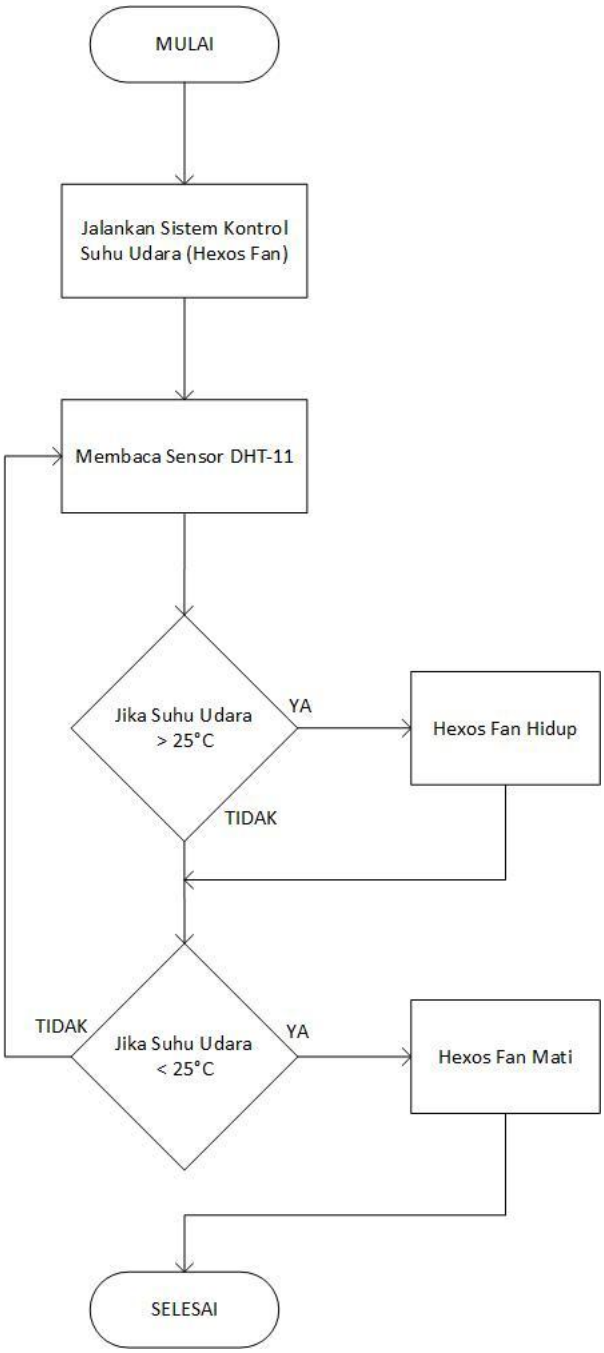
Pada sistem penyiraman otomatis nilai dari hasil pengukuran Soil Moisture Sensor berperan sebagai parameter kontrol relay satu. Apabila tingkat kelembaban tanah terukur di bawah batas minimum yaitu lima puluh persen (50%) maka buzzer akan berbunyi serta relay satu akan aktif dan pompa air dc akan melakukan penyiraman. Proses ini berlangsung hingga sensor mendeteksi kenaikan kelembaban tanah melebihi nilai batas minimum.



Gambar 3.15 Flowchart Sistem Penyiraman Otomatis

3.3.3 Flowchart Sistem Kontrol Suhu

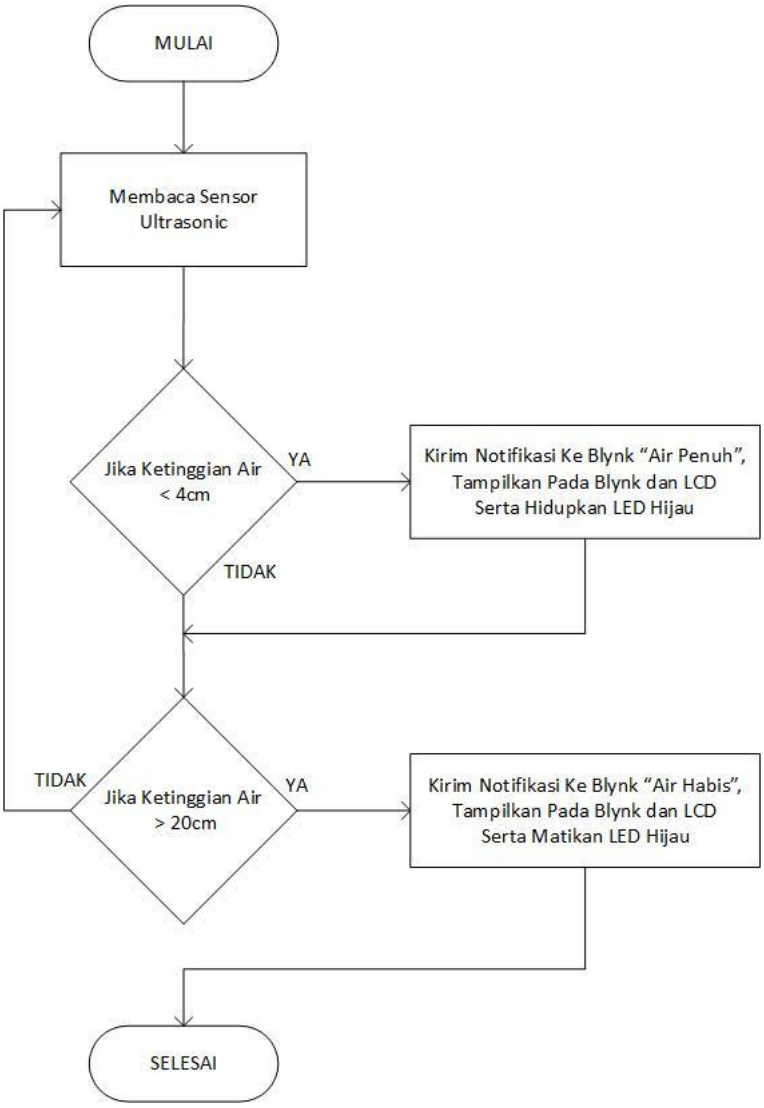
Pada sistem kontrol suhu, nilai suhu dari hasil pengukuran sensor DHT-11 menjadi acuannya kerja untuk relay dua yang terhubung dengan hexos fan. Apabila suhu melebihi angka dua puluh lima derajat selsius (<25°C) maka hexos fan akan aktif bekerja hingga suhu turun di bawah dua puluh lima derajat selsius (>25°C).



Gambar 3.16 Flowchart Sistem Kontrol Suhu Udara

3.3.4 Flowchart Monitoring Ketinggian Air

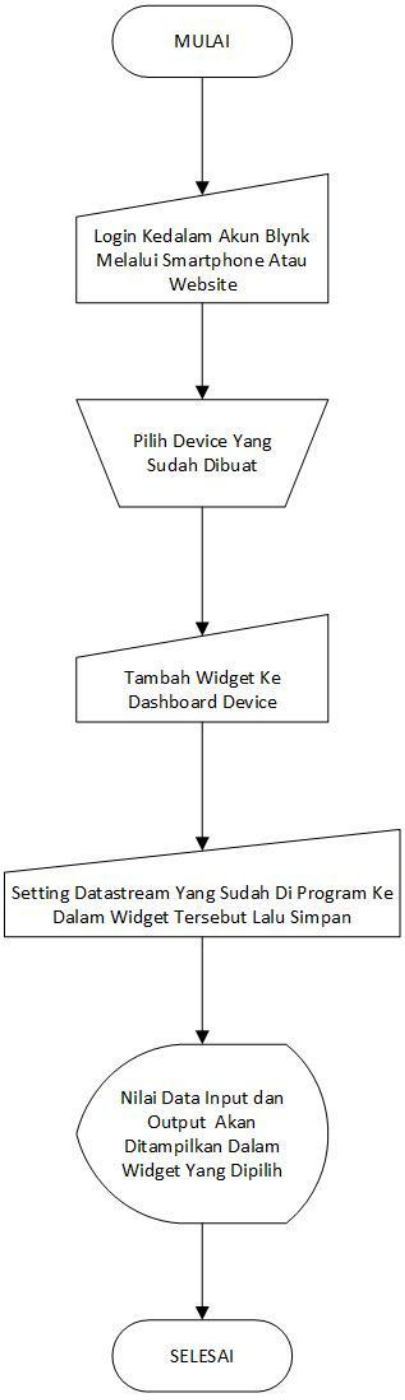
Untuk dapat memonitoring ketinggian air sensor ultrasonik digunakan dan data nilai dari sensor tersebut akan digunakan sebagai acuan untuk mengirimkan notifikasi ke Blynk dan ditampilkan pada layar LCD serta menyalakan LED hijau jika air penuh. Jika ketinggian air jaraknya kurang dari empat sentimeter (4cm) maka akan menyalakan LED hijau serta terkirim notifikasi "air penuh","air dalam toren sudah penuh" dan di tampilan pada Blynk dan LCD, namun jika jaraknya melebihi dari dua puluh sentimeter (20cm) maka LED akan mati pesannya "air habis","air dalam toren sudah habis".



Gambar 3.17 Flowchart Monitoring Ketinggian Air

3.3.5 Flowchart Blynk

Untuk memonitoring alat ini dari jarak jauh website dan aplikasi Blynk IoT digunakan untuk memudahkan pengguna agar tidak perlu cek on-site setiap hari dan data dari alat ini dapat ditampilkan secara realtime.

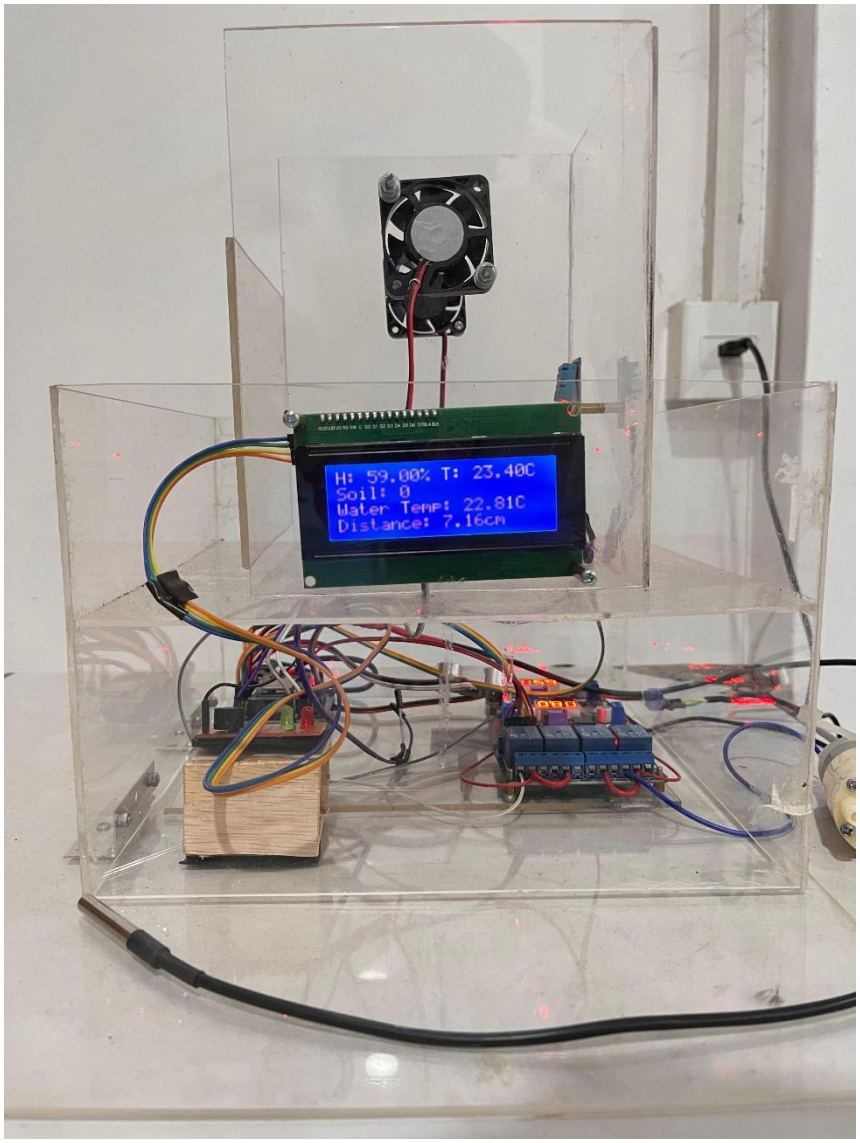


Gambar 3.18 Flowchart Blynk

BAB IV
IMPLEMENTASI DAN EVALUASI PROGRAM

4.1 Pengujian dan Pengukuran

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari sistem yang dibuat. Berikut pengujiannya :



Gambar 4.1 Pengujian Tampilan LCD (Dokumentasi Pribadi)

4.1.1 Pengujian Soil Moisture Sensor dan DS18B20

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Suhu Tanah

Percobaan	Suhu Tanah
1	27°C
2	27°C
3	27°C
4	27°C
5	27°C
6	27°C
7	24°C
8	24°C
9	24°C
10	24°C

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Kelembaban Tanah

Percobaan	Kelembaban
1	86%
2	86%
3	86%
4	86%
5	88%
6	88%
7	92%
8	96%
9	100%
10	100%

4.1.2 Pengujian Sensor DHT11

Pengujian sensor ini diletakan didalam kotak prototipe yang berada diruangan terbuka.

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Suhu

Percobaan	DHT11	Percobaan	DHT11
1	24,7°C	6	24,6°C
2	24,7°C	7	26,3°C

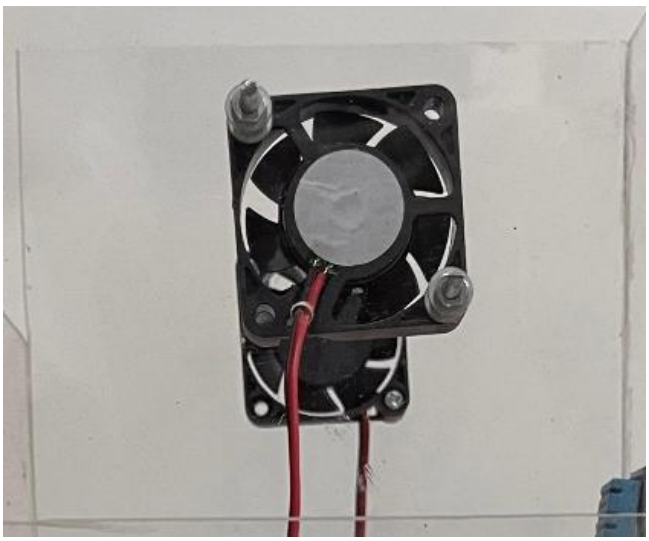
3	24,7°C	8	26.5°C
4	24,5°C	9	26.5°C
5	24,5°C	10	26.5°C

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Kelembaban

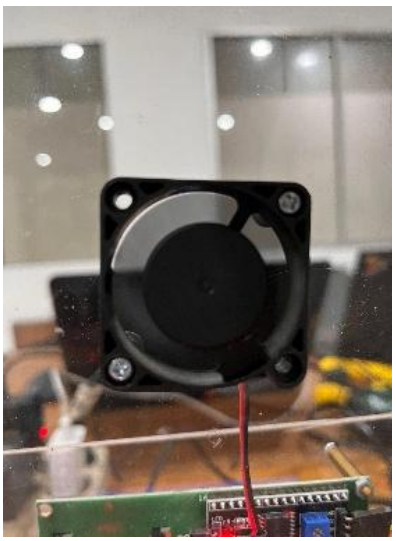
Percobaan	DHT11	Percobaan	DHT11
1	45%	6	45%
2	45%	7	47%
3	45%	8	47%
4	45%	9	47%
5	45%	10	47%

4.1.3 Pengujian Relay

Pengujian relay dilakukan sesuai nilai hasil pengukuran sensor DHT11 yang sudah diset didalam program.



Gambar 4.2 Kondisi Relay 1 Mati (Dokumentasi Pribadi)



Gambar 4.3 Kondisi Relay 1 Hidup (Dokumentasi Pribadi)

Tabel 4.5 Pengujian Relay

Kotak Prototipe		Tanah		Kondisi Relay	
Suhu	**Kelembaban**	**Suhu**	**Kelembaban**	**Relay 1**	**Relay2**
24,7°C	45%	27°C	86%	0	0
24,7°C	45%	27°C	86%	0	0
24,7°C	45%	27°C	86%	0	0
24,5°C	45%	27°C	86%	0	0
24,5°C	45%	27°C	88%	0	0
24,6°C	45%	27°C	88%	0	0
26,3°C	47%	24°C	92%	1	0
26.5°C	47%	24°C	96%	1	0
26.5°C	47%	24°C	100%	1	0
26.5°C	47%	24°C	100%	1	0

4.1.4 Pengujian Ultrasonic

Pengujian ini untuk mengukur permukaan air yang berada dalam wadah penampungan.

Tabel 4.6 Pengujian Ultrasonic

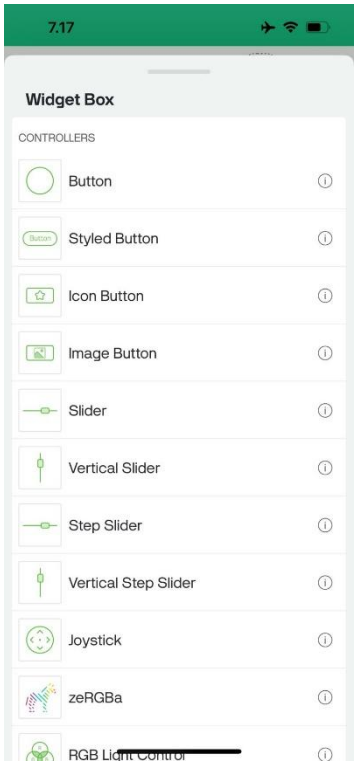
Percobaan	Jarak Air
1	8,45Cm
2	8,45Cm
3	8,45Cm
4	8,45Cm
5	15,10Cm
6	15,10Cm
7	4,80Cm
8	4,20Cm
9	4,20Cm
10	4,20Cm

4.1.5 Pengujian Blynk

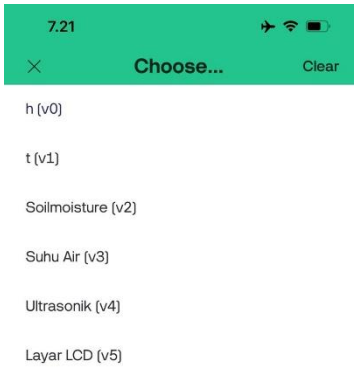
Untuk pengujian blynk ini ketepatan waktu saat data dikirimkan menjadi hasil dari pengujian.



Gambar 4.4 Daftar Device (Apps Blynk)



Gambar 4.5 Input Widget (Apps Blynk)



Gambar 4.6 Pilih Datastream (Apps Blynk)



Gambar 4.7 Tampilan Selesai Setup (Apps Blynk)

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa terhadap sistem yang telah saya buat yaitu:

1. Sistem pemantauan dan pengontrolan lahan pertanian dengan mikrokontroler ESP32 dan platform Blynk Cloud dapat berjalan dengan baik. Sensor soil moisture, DHT11, DS18B20, dan ultrasonic mampu membaca parameter lingkungan secara real-time untuk mendukung keputusan otomatisasi penyiraman.
2. Penggunaan aplikasi Blynk berbasis IoT memberikan kemudahan dalam melakukan monitoring dan pengendalian sistem pertanian secara jarak jauh melalui smartphone. Seluruh data sensor dapat ditampilkan melalui aplikasi dan LCD-I2C secara akurat dan cepat.
3. Sistem penyiraman otomatis bekerja berdasarkan nilai kelembapan tanah, yang dikendalikan oleh pompa air dan relay. Meskipun terdapat toleransi pembacaan sebesar ±5% sesuai spesifikasi sensor, sistem tetap dapat berfungsi secara efektif dan efisien dalam menjaga kondisi optimal lahan pertanian.

5.2 Saran

Untuk penelitian, rancang bangun yang akan datang dapat mengaplikasikan saran sebagai berikut:

1. Dapat menambahkan fitur kalibrasi otomatis dan mempertimbangkan penggunaan sensor dengan akurasi lebih tinggi seperti SHT31 atau HDC1080 untuk meningkatkan presisi pengukuran suhu dan kelembapan.
2. Perlu dilakukan optimasi pada sistem keamanan jaringan agar transmisi data antara perangkat dan aplikasi Blynk tetap aman dari potensi gangguan atau akses tidak sah.
3. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan antarmuka kontrol manual seperti tombol fisik atau layar sentuh (touchscreen), serta pengaturan khusus berdasarkan jenis tanaman dan kondisi lahan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Andriyani, W., Inayah, I., Ikhsan, Z., Dewi, S.M., Khudori, A.N., Haris, M.S., Sujarwo, A., Faizah, S., others, 2024. TEKNOLOGI IoT PADA BIDANG PERTANIAN MODERN. TOHAR MEDIA.

Azamataufiq Budiprasojo, S.T.M.T., 2022. Pengukuran Teknik Menggunakan Arduino. UNISMA PRESS.

Budihartono, E., Febrian Sabanise, Y., Rakhman, A., 2021. Monitoring Kualitas Air pada Budidaya Hidroganik Berbasis Arduino. Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer 10, 118–121.

Effendi, N., Ramadhani, W., Farida, F., 2022. Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Berbasis IoT. Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology) 3, 91–98.

Fauzan, M.N., Adiputri, L.C., 2020. Tutorial Membuat Prototipe Prediksi Ketinggian Air (PKA) Untuk Pendeteksi Banjir Peringatan Dini Berbasis IOT. Kreatif.

H, B.B., Irfansyah, A., Pambudiyatno, N., Suprapto, Y., 2024. RUNNING TEXT JAM WAKTU SHOLAT : SETTING DAN INSTALASI. Smart Global Nusantara.

Kedoh, A.R., Nursalim, N., Djahi, H.J., Pollo, D.E.D.G., 2019. SISTEM KONTROL RUMAH BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) MENGGUNAKAN ARDUINO UNO. Jurnal Media Elektro 1–6.

Khakim, L., Budihartono, E., 2024. Implementasi Alat Komposter Berbasis Mikrokontroler. Penerbit NEM.

Liem, D.D.E. dkk;, 2024. Dasar-Dasar Arduino & Penggunaan Sensor-Sensor Cerdas.

Maulana, V., Ir Santosa, M.P., Ifmalinda, S., others, 2023. PENGEMBANGAN SISTEM KONTROL SUHU DAN BERAT BERBASIS ARDUINO UNO UNTUK PENGERINGAN IKAN TERI. uwais inspirasi indonesia.

Muliadi, M., Imran, A., Rasul, M., 2024. PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN ESP32. Jurnal Media Elektrik 17, 73–79.

Nasir, M., Saputri, N., Dwina, N., others, 2024. INTERNET OF THINGS: Aplikasi dan Penerapan Mikrokontroler Arduino. Penerbit Andi.

Nugraha, J.A.P., Iwan, A.H., Gumuljo, E.F., Graciella, E., Mulyadinata, N., Budiman, K.O., Nugroho, E.W., 2024. Menguasai Arduino: Inspirasi Proyek-Proyek Arduino bagi Pemula. SIEGA Publisher.

Putri, A.R., Suroso, S., Nasron, N., 2019. Perancangan alat penyiram tanaman otomatis pada miniatur greenhouse berbasis iot. Prosiding SENIATI 5, 155–159.

Triaryanto, E., Farqadain, Y., 2021. Sistem Kontrol Elektropneumatik SMK/MAK Kelas XI. Grasindo.

Utami, F.R., Riyadi, M.A., Christyono, Y., 2020. PERANCANGAN CATU DAYA ARUS SEARAH KELUARAN GANDA SEBAGAI PENGGERAK ROBOT LENGAN ARTIKULASI. Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro 9, 418–427.

SISTEM KONTROL KELEMBABPAN TANAH PERTANIAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32 DAN BLYNK

Oleh:

VIGO ATH THAARIQ

NIM : 2013500018

PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER

FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS BUDI LUHUR

JAKARTA

2025

SISTEM KONTROL KELEMBABPAN TANAH PERTANIAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32 DAN BLYNK

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

TUGAS AKHIR

Oleh:

VIGO ATH THAARIQ

NIM : 2013500018

PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER

FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI

UNIVERSITAS BUDI LUHUR

JAKARTA

2025

PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS BUDI LUHUR

LEMBAR PENGESAHAN

Nama	: Vigo Ath Thaariq
Nomor Induk Mahasiswa	: 2013500018
Program Studi	: Sistem Komputer
Bidang Peminatan	: Iot Dan Embedded System
Jenjang Studi	: Strata 1
Judul	: SISTEM KONTROL KELEMBABPAN TANAH PERTANIAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32 DAN BLYNK

Laporan Tugas Akhir ini telah disetujui, disahkan dan direkam secara elektronik sehingga tidak memerlukan tanda tangan tim penguji.

Jakarta, Senin 04 Agustus 2025

Tim Penguji:

Ketua	: Yani Prabowo, S.Kom, M.Si.
Anggota	: Riri Irawati, S.Kom., M.Kom.
Pembimbing	: Ir. Gatot Purwanto, M.M.
Ketua Program Studi	: Rizky Pradana, S.Kom., M.Kom.

ABSTRAK

SISTEM KONTROL KELEMBABPAN TANAH PERTANIAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32 DAN BLYNK

Oleh : Vigo Ath Thaariq (2013500018)

Pertanian modern di Indonesia seringkali menghadapi tantangan dalam hal efisiensi dan keefektivitasan dikarnakan masih menggunakan tenaga manusia yang terbatas. Dampaknya dari hasil panen yang dihasilkan terkadang kurang maksimal atau kurang sesuai dengan yang diinginkan. Oleh karna ini penulis ingin membuat sebuah sistem yang dapat memonitoring pertanian dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 Devkit V1 berbasis IoT dan platform Blynk Cloud, sehingga para petani dapat memantau atau mengontrol kondisi lahan pertanian dari jarak jauh melalui aplikasi di smartphone. Pada sistem yang dibuat penulis menggunakan beberapa sensor untuk mendeteksi parameter penting dalam lingkungan tanaman: Sensor soil moisture digunakan untuk mendeteksi kadar kelembapan tanah, sensor DHT 11 digunakan untuk mendeteksi tingkat suhu dan kadar kelembapan pada ruang lingkup lahan pertanian, sensor DS18B20 digunakan untuk mendeteksi suhu pada air yang digunakan pada pengairan tanaman. Sensor ultrasonic digunakan untuk mendeteksi ketinggian air yang ada dalam toren supply air untuk pengairan, semua data yang dihasilkan oleh sensor akan ditampilkan pada LCD-I2C. Sementara relay dan pompa air digunakan untuk mengotrol tingkat kelembapan otomatis sesuai kebutuhan tanaman. Pada sistem ini penulis menggunakan aplikasi Blynk untuk mengakses data sensor secara real time dan mengatur sistem pertanian dari jarak jauh, seperti untuk mengaktifkan pompa saat tingkat kelembapan pada tanah rendah dan juga untuk monitoring atau memantau suhu pada ruang lingkup pertanian. Dalam sistem ini penulis menggunakan software Arduino IDE untuk membuat program pada alat yang dibuat. Dengan adanya sistem otomatis ini, pengelolaan lahan pertanian diharapkan menjadi lebih mudah, hemat energi, dan responsif terhadap perubahan lingkungan, sehingga meningkatkan produktivitas hasil panen. Penelitian ini diharapkan menjadi langkah awal dalam mendorong digitalisasi dan otomasi pertanian di Indonesia, membuka peluang bagi masa depan pertanian yang lebih mandiri, efisien, dan berkelanjutan.

Kata Kunci : Pertanian modern, IoT, HC-04, DHT-11, Sensor DS18B20, Relay, Pompa DC, LCD I2C, ESP32 Devkit V1, Sensor Soil Moistur, dan Blynk.

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	:	Vigo Ath Thaariq
NIM	:	2013500018
Program Studi	:	Sistem Komputer
Bidang Peminatan	:	Internet Of Things
Jenjang Studi	:	Strata Satu
Fakultas	:	Fakultas Teknologi Informasi

Manyatakan bahwa TUGAS AKHIR yang berjudul ;

SISTEM KONTROL KELEMBAPAN TANAH PERTANIAN BERBASIS IOT MENGGUNAKAN ESP32 DAN BLYNK

Merupakan :

1. Karya tulis saya sebagai laporan tugas akhir yang asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar Akademik apapun baik di Universitas Budi Luhur maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini bukan sandiran / terjemahan, dan murni gagasan , rumusan dan pelaksanaan penelitian / implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan dosen pembimbing di organisasi tempat riset
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara terulis dengan di cantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar Pustaka
4. Saya menyerahkan hak milik atas karya tulis ini kepada Universitas Budi Luhur, dan oleh karyawan Universtias Budi Luhur berhak melakukan pengenalan atas kartya tulis ini sesuai dengan norma hukum dan etika yang berlaku

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi lainnya sesuai dengan norma di Universitas Budi Luhur dan Undang-undang yang berlaku

Jakarta, 17 April 2025



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kepada Tuhan atas berkat, karunia sehingga kami dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul "Sistem Kontrol Kelembabpan Tanah Pertanian Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dan Blynk". Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur.

Dalam penulisan skripsi ini, kami ingin menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan mendukung kami dalam proses penelitian ini. Terutama kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa.
2. Orang Tua dan segenap keluarga yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan.
3. Prof. Dr. Agus Setyo Budi, M.Sc.selaku Rektor Universitas Budi Luhur.
4. Dr. Achmad Solichin, S.Kom, M.T.I selaku Dekan Fakultas Teknologi Informasi
5. Rizky Pradana, S.Kom., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Sistem Komputer.
6. Ir. Gatot Purwanto, M.M. selaku Dosen Pembimbing saya yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat berharga dalam Tugas Akhir
7. Teman – teman mahasiswa atas diskusi, motivasi, dan dukungan dalam menjalani perjalanan akademik.

Jakarta, 17 April 2025

Penulis

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32- DevKitC V1.....12
Tabel 2.2 Spesifikasi DS18B20 16
Tabel 2.3 Spesifikasi Capacitive Soil Moisture Sensor.....17
Tabel 2.4 Spesifikasi Relay Module Dua Saluran.....18
Tabel 2.5 Ultrasonic Sensor (HC-SR04).....21
Tabel 2.6 Spesifikasi Power Supply 22
Tabel 2.7 Spesifikasi Fan 23
Tabel 2.8 Spesifikasi DHT11 24
Tabel 2. 9 Spesifikasi Power Adaptor 12V 2A 27
Tabel 3.1 Rangkaian Sensor DS18B20 32
Tabel 3.2 Rangkaian sensor Ultrasonik (HC-SR04).....33
Tabel 3.3 Tabel Rangkaian Sensor Soil Moisture.....34
Tabel 3.4 Rangkaian Sensor DHT11 34
Tabel 3.5 Rangkaian Pada Relay dan Pompa DC 35
Tabel 3.6 Rangkaian Liquid Crystal I2C 20x4 36
Tabel 3.7 Rangkaian Relay dan Fan.....37
Tabel 3.8 Rangkaian Relay.....38
Tabel 3.9 Rangkaian Buzzer 39
Tabel 3.10 Rangkaian LED 40
Tabel 3.11 Pin yang digunakan pada ESP 32 Devkit V1.....40
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Suhu Tanah 48
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Kelembaban Tanah.....48
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Suhu 48
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Kelembaban.....49
Tabel 4.5 Pengujian Relay.....50
Tabel 4.6 Pengujian Ultrasonic 50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ESP32- DevKitC V1 (Circuitstate) 12
Gambar 2. 2 Shield ESP32 Devkit V1 14
Gambar 2. 3 Aplikasi Arduino IDE 15
Gambar 2. 4 Aplikasi Blynk 15
Gambar 2.5 DS18B20 Sensor (Kuongshun) 16
Gambar 2.6 Capacitive Soil Moisture Sensor (Kuongshun) 17
Gambar 2.7 Relay Module Dua Saluran (Kuongshun) 18
Gambar 2.8 Pompa DC 19
Gambar 2.9 LCD I2C 20X4 (Kuongshun) 20
Gambar 2.10 Ultrasonic Sensor (HC-SR04) 21
Gambar 2.11 LM2596 22
Gambar 2.12 Pwm Fan (Teknoza) 23
Gambar 2.13 DHT11 24
Gambar 2. 14 LED 25
Gambar 2. 15 Buzzer 26
Gambar 2. 16 Power Adaptor 12V 2A 27
Gambar 3.1 Diagram Blok 29
Gambar 3.2 Rangkaian Sensor DS18B20 32
Gambar 3.3 Rangkaian sensor Ultrasonik (HC-SR04) 33
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Soil Moisture 33
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor DHT11 34
Gambar 3.6 Rangkaian Pada Relay dan Pompa DC 35
Gambar 3.7 Rangkaian Liquid Crystal I2C 20x4 36
Gambar 3.8 Rangkaian Relay dan Fan 37
Gambar 3.9 Rangkaian Relay 38
Gambar 3.10 Rangkaian Buzzer 38
Gambar 3.11 Rangkaian LED 39
Gambar 3.12 Rangkaian ESP32 DevkitC V4 40
Gambar 3.13 Rangkaian Keseluruhan 41
Gambar 3.14 Flowchart Keseluruhan Sistem 42
Gambar 3.15 Flowchart Sistem Penyiraman Otomatis 43
Gambar 3.16 Flowchart Sistem Kontrol Suhu Udara 44
Gambar 3.17 Flowchart Monitoring Ketinggian Air 45
Gambar 3.18 Flowchart Blynk 46
Gambar 4.1 Pengujian Tampilan LCD 47
Gambar 4.2 Kondisi Relay 1 Mati 49
Gambar 4.3 Kondisi Relay 1 Hidup 49
Gambar 4.4 Daftar Device 51
Gambar 4.5 Input Widget 51
Gambar 4.6 Pilih Datastream 52
Gambar 4.7 Tampilan Selesai Setup 52

DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN ii
LEMBAR PENGESAHAN iii
ABSTRAK iv
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ... v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR TABEL vii
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR ISI ix
BAB I 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
1.6 Sistematika Penulisan 3
BAB II 5
2.1 Studi Literatur 5
2.2 Sistem Perkebunan 11
2.3 Sistem Perkebunan IoT 11
2.4 ESP32-DevKitC V1 11
2.5 Shield ESP32 Devkit V1 14
2.6 Arduino IDE 15
2.7 Blynk Cloud 15
2.8 DS18B20 Sensor 16
2.9 Resistive Soil Moisture Sensor 17
2.10 Relay 18
2.11 Pompa DC 19
2.12 LCD I2C 20x4 20
2.13 Ultrasonic Sensor (HC-SR04) 21
2.14 Step Down DC To DC (LM2596) 22

2.15 PWM *Fan* 23
2.16 DHT11 24
2.17 LED 25
2.18 Buzzer 25
2.19 Power Adaptor 12V 2A 27
BAB III 28
3.1 Spesifikasi Dalam Sistem 28
3.2 Diagram Blok 28
3.3 Perancangan Perangkat Keras 32
3.2.1 Sensor DS18B20 32
3.2.2 Sensor Ultrasonic 32
3.2.3 Sensor Soil Moisture 33
3.2.4 Sensor DHT11 34
3.2.5 Rangkaian Pompa DC 35
3.2.6 Liquid Crystal I2C 20x4 35
3.2.7 Hexos Fan 36
3.2.8 Rangkaian Relay 37
3.2.9 Rangkaian Buzzer 38
3.2.10 Rangkaian LED 39
3.2.11 ESP32 40
3.2.12 Rangkaian Keseluruhan 41
3.4 Flowchart 42
3.3.1 Flowchart Sistem Keseluruhan 42
3.3.2 Flowchart Sistem Penyiraman Otomatis 43
3.3.3 Flowchart Sistem Kontrol Suhu 44
3.3.4 Flowchart Monitoring Ketinggian Air 45
3.3.5 Flowchart Blynk 46
BAB IV 47
4.1 Pengujian dan Pengukuran 47
4.1.1 Pengujian Soil Moisture Sensor dan DS18B20 48
4.1.2 Pengujian Sensor DHT11 48
4.1.3 Pengujian Relay 49
4.1.4 Pengujian Ultrasonic 50

4.1.5 Pengujian Blynk 51
BAB V 53
5.1 Kesimpulan 53
5.2 Saran 53
DAFTAR PUSTAKA 54
LAMPIRAN I 56

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangannya teknologi yang sudah sangat maju khususnya dibidang jaringan telekomunikasi yang sudah sangat modern ini, internet sudah menjadi kebutuhan primer untuk semua kalangan masyarakat tanpa harus melihat status sosial yang menjadikan penggunaan internet oleh masyarakat mencapai 24 jam per hari. Maka muncul sebuah inovasi dimana perangkat teknologi bisa digunakan dari jarak jauh melalui internet agar lebih mudah efisien dan menghemat waktu yang disebut dengan Internet of Things (IoT).

IoT muncul karena adanya perkembangan teknologi, perubahan sosial, ekonomi dan budaya yang menuntut any time connection, any things connection, dan any place connection. Regi Wahyu Founder dan CEO CI-Agriculture mengatakan terdapat ada tiga elemen dalam IoT yakni sensor, konektivitas, masyarakat dan proses. Pemanfaatan IoT tersebut bisa dikendalikan dibeberapa perngakat elektronik, dan pengendalian tersebut bisa dilakukan dari jarak jauh menggunakan perangkat smartphone. (Kedoh et al., 2019)

Internet of Things (IoT) adalah konsep teknologi yang menghubungkan berbagai perangkat fisik melalui internet, memungkinkan mereka untuk berkomunikasi, mengumpulkan, dan bertukar data secara otomatis. Dalam konteks pertanian, IoT merevolusi cara petani mengelola lahan, tanaman, dan ternak dengan menyediakan informasi real-time yang akurat dan dapat diakses kapan saja. Teknologi ini memberikan solusi efektif untuk mengatasi berbagai tantangan pertanian, seperti perubahan iklim, kekurangan air, dan kebutuhan akan peningkatan produktivitas. IoT dalam pertanian terdiri dari beberapa komponen utama yang bekerja bersama untuk menciptakan sistem pertanian yang cerdas dan efisien. (Andriyani et al., 2024)

Maka dari itu di sektor pertanian sangat membutuhkan adanya penyiraman otomatis pada lahan pertumbuhan tersebut agar lahan tersebut menjadi subur, dengan perkembangan tekenologi yang sudah canggih maka dari itu dibutuhkannya teknologi berbasis Internet of Things (IoT).

Berdasarkan pada referensi referensi diatas, penulis menyoroti perlunya teknologi ini, yang dapat diterapkan lebih luas dan dibuat lebih mudah sehingga mencapai hasil yang lebih baik dan penggunaan sumber daya sehari - hari yang lebih efisien dibandingkan dengan metode konvensional. Di atas penulis menyoroti kebutuhan akan teknologi ini, yang dapat diterapkan lebih luas dan dibuat lebih mudah sehingga mencapai hasil yang lebih baik dan penggunaan sumber daya sehari -hari yang lebih efisien dibandingkan dengan metode konvensional.

Oleh karena itu, pada tugas akhir ini , penulis akan membuat sebuah sistem pemantauan air otomatis dengan pemantauan level air dan kelembaban tanah . Sistem ini terdiri dari sebuah mikrokontroler ESP32 yang berfungsi sebagai pengendali , satu buah sensor DS18B20 untuk suhu air , satu buah sensor DHT-11 untuk suhu ruangan dan kelembapan ruangan, satu buah sensor soil moisture sebagai sensor tanah dan satu buah sensor HC-04 sebagai sensor untuk ketinggian air.

Sensor kelembaban. perangkat memilikiini Pompa DC pompa keluaran yang terhubung ke dua relai .yang terhubung ke dua relai . Begitu segeraperangkat ini dihidupkan , sensor akan mulai merekam gelombang suara dan pergerakan tanah .sebagai perangkat inidihidupkan, sensor akan mulai me-rekam gelombang suara dan pergerakan tanah.

Jika suhu suhu meningkatnaik lebih dari 40 % pada salah satu sensor , ESP32 akan mengirimkan sinyal ke salah satu relay untuk menciptakan aliran listrik yang terhubung ke pompa DC . Akibatnya , aliran udara untuk mendinginkan air akan aktif .olehlebih dari 40 % pada satu sensor , ESP32 akan mengirimkan sinyal ke satu relay untuk membuat aliran listrik yang terhubung ke pompa DC .hasilnya , udarauntuk mendinginkan air akan diaktifkan .

Setelah kelembaban tanah mencapai nilai sedikitnya 60 % , penyiraman akan menjadi kurang parah .nilai setidaknya 60% , penyiraman akan menjadi kurang parah . Sistem pemantauan perangkat ini berbasis pada server web dan dapat ditampilkan pada layar OLED.

Sistem ini berbasis server web dan dapat ditampilkan pada layar OLED. Selain tambahan, inialgoritma sesuatu yang lainmenampilkan tanggal, waktu dan suhu saat ini secara real- time pada format lembar kerja .menampilkan tanggal , waktu, dan suhu saat ini secara real- time pada format lembar kerja.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan pengaruh lingkungan sekitar terhadap kelembaban tanah sehingga tanaman dapat tumbuh secara maksimal dan memastikan bahwa kelembaban tanah selalu tidak merata dan konsisten .dariPenelitian ini bertujuan untuk mengo ptimalkan pengaruh lingkungan sekitar terhadap kelembaban tanah sehingga tanaman dapat tumbuh secara maksimal dan menjamintanah kelembaban selalu tidak merata dan konsisten .

Diharapkan alat ini dapat membantu petani dan tukang kebun dalam mengelola dan menganalisis data yang diperoleh , sehingga meningkatkan kualitas sayuran yang dipanen dan makanan panggang .Diharapkan alat ini dapat membantu petani dan tukang kebun dalam mengelola serta menganalisa data yang diperoleh sehingga dapat meningkatkan kualitas hasil panen sayur mayur dan hasil olahannya.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana membuat sistem perairan pada tanaman secara otomatis.
2. Bagaimana memonitoring serta mengambil nilai suhu dan kelembaban tanah berdasarkan sensor real time.
3. Bagaimana cara memonitoring sistem menggunakan Blynk agar terkoneksi dengan jaringan.

1.3 Batasan Masalah

1. Penggunaan Soil Moisture Sensor, DHT-11, DS18B20, dan HC-04 untuk mengukur suhu dan kelembaban pada tanah dan juga ruangan serta tingkat ketinggian air.
2. Penggunaan ESP32 Devkit V1 sebagai mikrokontroler.
3. Penggunaan Web Server dan layar LCD untuk memonitoring suhu dan kelembaban tanah.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Dapat mengimplementasikan sistem dan teknologi ini tidak hanya untuk industri besar akan tetapi industri menengah kebawah sampai rumahan bisa menggunakan.
2. Dapat menyaingi cara konvensional dalam segi kualitas dan efisiensi.
3. Dapat menggunakan teknologi Data Logging untuk mengoptimalkan hasil panen.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Efisiensi dalam sumber daya alam maupun manusia.
2. Meningkan minat generasi muda untuk terjun dalam industri ini karena sudah dipermudah dan lebih sederhana.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan tentang: latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini berisikan tentang landasan teori dari hasil studi literatur yang ditujukan untuk menunjang penulisan tugas akhir. Dalam bab ini mahasiswa wajib mencantumkan refrensi ilmiah yang relevan dari topik yang dibahas dan diambil dari lima tahun terakhir.

BAB III : PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini berisikan tentang spesifikasi alat yang dibuat, diagram blok alat, cara kerja alat, rangkaian keseluruhan, flowchart, serte penjelasan lengkap dari tiap-tiap point tersebut.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN EVALUASI PROGRAM

Pada bab ini berisikan tentang pembahasan mengenai cara kerja sistem, implementasi sistem, evaluasi terhadap sistem yang dibuat serta pengembangan lebih lanjut dari sistem maupun alat yang dibuat.

BAB V : PENUTUP

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan yang menjelaskan secara singkat mengenai hasil yang dicapai dari sistem dan alat, saran yang ingin disampaikan serta kemungkinan pengembangan dari sistem dan alat yang dibuat ini.

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Studi Literatur

Melakukan studi literatur, dengan cara mengumpulkan, membaca dan mempelajari data-data, serta informasi yang didapatkan melalui skripsi, jurnal, thesis serta literatur-literatur lainnya yang berkaitan dengan penelitian ini. Dalam kegiatan studi literatur ini, penulis juga mencari literatur yang sejenis sebagai bahan perbandingan dan referensi untuk aplikasi sistem yang dibuat. Sebagai berikut:

a. Judul : Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Aglonema Berbasis IoT Menggunakan Blynk dan NodeMCU32.

Oleh : Hafid Affan Wahid1, Joni Maulindar2, Afu Ichsan Pradana3. E-ISSN2807-4238, P-ISSN2807-4246 (2023)

Tanaman hias merupakan jenis tanaman yang menonjolkan keindahan dan pesona yang sangat menarik bagi para pecinta tanaman. Tanaman hias memiliki banyak kegunaan salah satu manfaatnya dapat digunakan untuk menghias halaman rumah. Merawat tanaman aglonema relatif sederhana dan tidak rumit. Namun, perlu diingat bahwa perawatan yang tidak tepat seperti penyiraman yang tidak konsisten dapat menghambat pertumbuhan tanaman atau bahkan menyebabkan kematian. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian dilakukan untuk merancang alat penyiraman tanaman secara otomatis. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan prototype penyiraman tanaman otomatis berbasis android dan mikrokontroller. Penelitian ini berupa perencanaan kebutuhan alat, desain sistem, implementasi. Menggunakan sebuah mikrokontroler ESP32, Sensor Soil Moistur, DHT22, Relay, Mini DC Water Pump dan Bylink. Dengan melakukan analisis terhadap alat tersebut, diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan produktivitas tanaman hias aglonema serta mendorong pengembangan berbagai alat berbasis teknologi lainnya.

Untuk mengatasi kesulitan dalam merawat tanaman aglaonema diera perkembangan zaman, dibutuhkan pengembangan alat cerdas dan teknologi modern berupa Internet of Things (IoT). Dengan adanya alat tersebut, perawatan tanaman aglaonema dapat menjadi lebih mudah dan efisien, karena dapat dipantau secara otomatis kapan saja dan di mana saja, Pengguna tidak perlu merasa khawatir tentang perawatan tanaman hias mereka, bahkan saat sedang sibuk bekerja, beristirahat, atau berlibur. Dengan menggunakan perangkat cerdas ini, penyiraman tanaman secara teratur dan pemantauan kelembaban tanah dapat diotomatisasi. Prototipe ini memberikan manfaat yang penting bagi

berbagai kalangan, termasuk masyarakat umum, petani, dan pecinta tanaman, terutama bagi mereka yang memiliki tanaman hias aglaonema. Dalam upaya mengembangkan sebuah prototipe untuk penyiraman tanaman otomatis menggunakan NodeMCUesp32 sebagai pengendali atas sensor dan bertugas mingirimkan data sensor ke bylink sebagai pemantau tanaman hias berdasarkan kelembaban tanah yang dilakukan oleh sensor soil moistur, lalu DC mini water pump bertindak sebagai penggerak saluran air saat nilai kelembaban tanah sudah cukup.

b. Judul : Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Berbasis IoT

Oleh : Noverta Effendi1, Witri Ramadhani2, Fitri Farida3, Muhammad Dimas4. P-ISSN 2723-567X, E-ISSN 2723-5661 (2022)

Perkembangan teknologi pada saat ini semakin hari semakin meningkat, manusia selalu ingin menerapkan sebuah alat ataupun teknologi yang dapat membantu pekerjaan manusia, sehinga teknologi menjadi kebutuhan bagi manusia. Air dibutuhkan bagi tanaman untuk pertumbuhan, selain digunakan pada proses fotosintesis, air juga dimanfaatkan oleh tanaman untuk melarutkan mineral yang diserap akar dari tanah sebagai proses perkembangan tamanaman tersebut. Penyiraman tanaman secara rutin dapat menjaga serta merawat tanaman agar dapat tumbuh dengan baik. Penyiraman tanaman secara otomatis menggunakan perangkat NodeMCU ESP8266 memungkinkan user untuk mengontrol dan memonitor alat penyiraman tanaman berbasis IoT. Hasil dari penelitian ini menunjukkan sistem penyiraman tanaman otomatis berbasis IOT bekerja dengan baik. Sistem yang telah dibuat mampu memantau penyiraman otomatis secara realtime dan menampilkan status pompa air untuk 3 kondisi yang di kirimkan oleh sensor kelembapan tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah proses penyiraman tanaman dan mempermudah para petani dalam mengecek tanaman yang dijaganya. Sehingga petani terhindar dari kelalaian dalam menjaga tanaman dan tamanan pun dapat tumbuh subur dengan asupan air yang diberi secara otomatis. Penelitian ini terdiri dari Mikrokontroler Node MCU ESP8266, Soil Moisture Sensor, Relay, Kabel Jumper dan Pompa. Hasil penelitian menujukkan sistem penyiraman tanaman otomatis berjalan dengan baik dan mampu melakukan monitoring kondisi kadar air dalam tanah dan status pompa air.

Dalam bidang pertanian internet of things dapat dimanfaatkan untuk tujuan peningkatan hasil yang jauh lebih baik serta efesiensi waktu yang lebih maksimal. Penyiraman tanaman otomatis adalah teknik penyiraman modern tanpa menggunakan tenaga manusia sebagai peran utamanya. Penyiraman secara rutin dan kandungan air yang cukup akan mendapatkan nutrisi yang terukur untuk meningkatkan kualitas tanaman. Penyiraman tanaman merupakan suatu kegiatan yang perlu diperhatikan dalam pemeliharaan dikarenakan memerlukan asupan air yang cukup untuk melakukan foto sintesis dalam memperoleh kebutuhannya untuk tumbuh dan berkembang.

c. Judul : Rancang Bangun Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Internet of Things Pada Tanaman Hias Sirih Gading

Oleh : Putri Ayu Wulandari1, Phyta Rahima2, Sirojul Hadi3. E-ISSN 2685-4066 (2020)

Kemajuan teknologi dari waktu ke waktu telah berkembang dengan pesat sehingga dapat memberikan banyak kemudahan bagi manusia untuk melakukan pekerjaan sehari-hari seperti melakukan perawatan pada tanaman hias yang beradadi dalam rumah.Salah satu contoh tanaman hias yang ada dirumah yaitu tanaman sirih gading. Untuk merawat tanaman diperlukan air untuk melakukan penyiraman. Penyiraman yang teratur merupakan rutinitas penting di lakukan untuk menjaga tanaman terus tumbuh dan berkembang. Pekerjaan yang dilakukan secara rutin dan terjadwal dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi sensor dan Internet of Things (IoT) untuk melakukan kontrol dan pemantauan. Teknologi tersebut dapat digunakan untuk membangun sistem yang berfungsi untuk melakukan perawatan dan penyiraman pada tanaman hias sirih gading. IoT merupakan sebuah sistem yang memungkinkan setiap device dapat berkomunikasi, melakukan kontrol dan pemantauan melalui jaringan internet. Hasil yang dicapai setelah penelitian ini dilakukan yaitu dihasilkan sebuah sistem penyiraman otomatis berbasis internet of things dengan menggunakan NodeMCU yang terintegrasi dengan Telegram untuk melakukan perawatan dan penyiraman pada tanaman hias sirih gading. Hasil dari penelitian ini yaitu suhu lingkungan pada tanaman berada pada rentang 24oC–29oC dan rata-rata error pengukuran suhu menggunakan sensor DHT11 yaitu sebesar 2,07%. Pengukuran kelembaban tanah pada tanaman hias sirih gading berada pada rentang 47%-65%.

d. Judul : Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis pada Miniatur Greenhouse Berbasis IoT

Oleh : Astriana Rahma Putri1, Suroso2, Nasron3. ISSN 2085-4218 (2019)

Kemajuan teknologi terus berkembang dengan cepat hingga teknologi sangat diperlukan dalam membangun sektor pertanian. Teknologi greenhouse yang dapat merekayasa mikroiklim sangat dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman. Dengan cuaca yang sering berubah seperti musim hujan yang sulit diprediksi kapan datangnya, terbatasnya lahan karena banyak pembangunan untuk perumahan dan industri, merupakan salah satu penyebab menggunakan teknologi greenhouse menjadi solusi dari permasalahan tersebut. Greenhouse yang dibangun di Indonesia mayoritas digunakan untuk kegiatan budidaya tanaman dan eksperimen daya tahan hama oleh para pengusaha dan peneliti.

Dengan adanya permasalahan tersebut, maka akan dirancang alat penyiram tanaman yang dapat bekerja secara otomatis berdasarkan kondisi greenhouse. Parameter yang dapat dikontrol dalam perancangan alat penyiram tanaman ini berupa kelembaban tanah dan suhu disekitar greenhouse. Perancangan alat penyiram tanaman otomatis ini memanfaatkan teknologi Internet Of Things (IoT), sehingga dapat dimonitor dari jarak jauh.

e. Judul : SISTEM MONITORING DAN KONTROLING PROTOTYPE PENYIRAM TANAMAN OTOMATIS BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS)

Oleh : Eric Alfonsius1, Wisard Kalengkongan2, Stephano Caesar Wenston Ngangi3. ISSN:1693-0010, ISSN: 2615-224X (2024)

IoT (Internet of Things) memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi dalam sistem penyiraman otomatis. Tradisi penyiraman tanaman secara manual seringkali tidak mempertimbangkan faktor seperti kelembaban tanah, suhu, cahaya, dan nutrisi secara optimal, mengakibatkan pertumbuhan tanaman tidak maksimal. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan sistem yang dapat mengatur penyiraman berdasarkan kondisi tanaman tersebut.

Perancangan sebuah alat monitoring dan penyiraman tanaman otomatis, yang bertujuan untuk melakukan monitoring pada tanaman dan penyiraman agar sesuai dengan kelembaban yang dibutuhkan oleh tanaman, dan membuat pekerjaan dalam perawatan tanaman menjadi lebih mudah dan efisien.

Teknologi yang digunakan adalah mikrokontroler Esp-8266, yang efisien dalam mengontrol elektronik seperti pada sistem ini. Dalam penelitian ini, digunakan sensor suhu DHT11 dan sensor kelembaban tanah untuk mengirimkan data ke mikrokontroler NodeMcu Esp-8266, yang kemudian dihubungkan ke aplikasi Blynk melalui internet untuk pengendalian dan monitoring jarak jauh.

Prinsip kerja alat penyiraman otomatis ini melibatkan koneksi antara alat dan aplikasi Blynk ke wifi yang sama. Pengguna dapat melihat data suhu dan kelembaban tanah pada LCD dan aplikasi Blynk. Dalam mode otomatis, jika kelembaban tanah melebihi 80%, relay akan mengatur pompa air untuk menyiram tanaman hingga kelembaban turun sesuai yang diatur (kurang dari 80%). Mode manual memungkinkan pengguna untuk mengendalikan pompa secara langsung sesuai kebutuhan. Tujuan dari alat ini adalah memberikan monitoring tanaman yang efisien, memastikan tanaman mendapatkan air sesuai kebutuhan untuk pertumbuhan optimal, dan menghemat sumber daya seperti air, listrik, dan tenaga manusia dalam perawatan tanaman.

2.2 Sistem Perkebunan

Sistem perkebunan merupakan rangkaian kegiatan budidaya tanaman yang meliputi pengolahan lahan, penyiraman, pemupukan, dan pemeliharaan tanaman agar menghasilkan panen yang optimal. Dalam perkembangan teknologi saat ini, sistem perkebunan mulai menerapkan pendekatan otomatisasi untuk meningkatkan efisiensi kerja dan hasil produksi.

Menurut Astriana Rahma Putri et al. (2019) dalam penelitiannya "Perancangan Alat Penyiram Tanaman Otomatis pada Miniatur Greenhouse Berbasis IoT", sistem perkebunan dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan teknologi seperti greenhouse dan Internet of Things (IoT) untuk mengatur penyiraman tanaman berdasarkan parameter lingkungan seperti suhu dan kelembaban tanah. Hal ini mendukung efisiensi penggunaan air serta menjaga kestabilan pertumbuhan tanaman. (Putri et al., 2019)

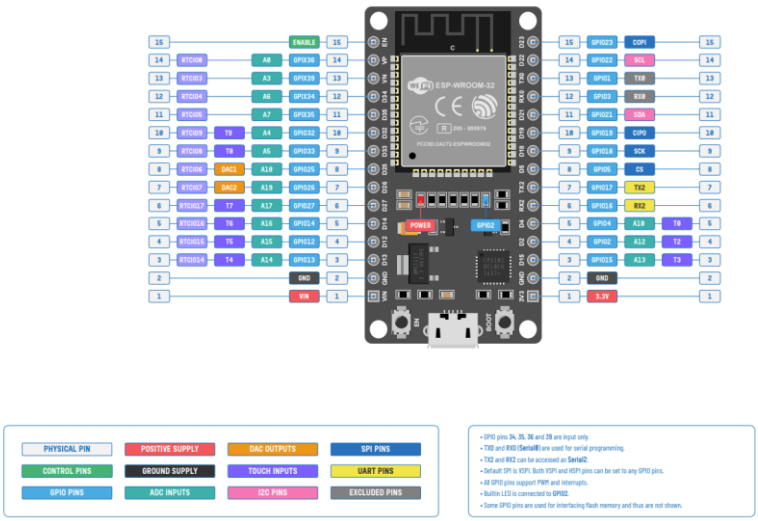
2.3 Sistem Perkebunan IoT

Sistem perkebunan berbasis Internet of Things (IoT) merupakan salah satu perkebunan yang dibuat menggunakan sensor, kamera pengawas, dan perangkat konektivitas untuk memantau kondisi perkebunan secara real-time. Bahan tersebut diletakan pada ketinggian tertentu agar terdeteksi ke tanaman agar diperoleh dengan kondisi iklim yang basah dan hangat

2.4 ESP32-DevKitC V1

ESP 32 Devkit V1 merupakan mikrokontroler yang diperkenalkan oleh Espressif Systems dan merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Mikrokontroler ini menawarkan modul WiFi on-chip yang dapat digunakan untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things dengan mudah. Terlihat pada gambar. 2.1 merupakan pin ESP32 DEVKIT V1. Pin tersebut dapat dijadikan input atau output untuk menyalakan sensor fingerprint, sensor touch. (Muliadi et al., 2024)

Alasan penulis memilih mikrokontroler ESP-32 DEVKIT V1 dikarnakan ukuran dimensi pada board yang kecil dan dapat terhubung dengan akses jaringan internet melalui koneksi wifi dan disertai konektivitas bluetooth low energy selain itu juga memiliki memori yang lebih besar dan memiliki pin analog yang cukup untuk pembuatan sistem ini.



Gambar 2.1 ESP32- DevKitC V1 (Circuitstate)

Tabel 2.1 Spesifikasi ESP32- DevKitC V1

Mikrokontroler	Tensilica 32-bit Single-/Dual-core CPU Xtensa LX6
Memory	520 KB SRAM
Tegangan	3.3 V
Digital input output (DIO) pins	25
Analog Input (ADC) pins	6
Analog Output (DAC) Pins	2
UARTs	3
SPIs	2
I2Cs: 3	3
Flash Memory	4 MB
Clock Speed	240 Mhz

(Sumber : Espressif System 2021)

1. **Pin Power**

- **3V3** : Pin berfungsi sebagai sumber tegangan untuk modul ESP32. Catu daya yang disediakan sebesar 3.3Volt.
- **GND** : Pin Ground negatif yang harus dihubungkan ke ESP 32 sebagai catu daya.
- **VIN**: Pin ini dapat digunakan untuk mensuplai 5V ke modul melalui regulator onboard.

2. **Pin Analog**

- **VP (GPIO36), VN (GPIO39), 32-39**: Pin ini dapat digunakan sebagai input analog (ADC). ESP32 memiliki 18 saluran ADC 12-bit yang digunakan untuk membaca sinyal analog dari sensor, sehingga memungkinkan ESP32 untuk memproses data analog seperti sensor suhu dan nilai tegangan dari potensiometer.

3. **Pin Digital**

- **GPIO0 - GPIO39**: Pin ini dapat digunakan sebagai input atau output digital. Beberapa pin mempunyai fungsi khusus:
- **GPIO0:** Sering digunakan untuk masuk ke mode boot (mode flash).
- **GPIO2:** Digunakan untuk LED built-in pada beberapa modul, itu juga harus dibiarkan mengambang atau dihubungkan ke VCC saat boot.
- **GPIO12, GPIO13, GPIO14, GPIO15:** Digunakan untuk komunikasi SPI.
- **GPIO21, GPIO22:** Digunakan untuk komunikasi I2C (SDA dan SCL).

4. **Pin UART**

- **TX (GPIO1), RX (GPIO3):** Pin ini digunakan untuk komunikasi serial UART, memungkinkan ESP32 untuk berkomunikasi dengan perangkat serial lain seperti komputer, modul Bluetooth, dan modul GPS.
- **UART2_TX (GPIO17), UART2_RX (GPIO16):** Pin alternatif untuk komunikasi serial UART.

5. **Pin SPI**

- **SCK (GPIO18), MISO (GPIO19), MOSI (GPIO23), SS (GPIO5):** Pin ini digunakan untuk komunikasi SPI. Ada beberapa SPI bus yang dapat digunakan untuk menghubungkan ESP32 dengan perangkat seperti sensor, layar, dan modul kartu SD.

6. **Pin I2C**

- **SDA (GPIO21), SCL (GPIO22):** Pin ini digunakan untuk komunikasi I2C seperti sensor suhu, RTC, dan ekspansi I/O.

7. **Pin PWM**

- Hampir semua pin **GPIO** dapat digunakan sebagai **output PWM** dengan menggunakan modul PWM terintegrasi ESP32, memungkinkan kontrol perangkat seperti motor servo, LED yang dapat di-dimming, dan penggerak linear.

8. **Pin DAC (Digital to Analog Converter)**

- **GPIO25, GPIO26:** Pin ini digunakan untuk output analog (DAC 8-bit).

9. **Pin Touch**

- **T0 - T9 (GPIO4, GPIO0, GPIO2, GPIO15, GPIO13, GPIO12, GPIO14, GPIO27, GPIO33, GPIO32):** Pin ini mendukung fungsi sentuhan kapasitif.

10. **Other Pin**

- **EN (Enable)**: Pin ini digunakan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan modul ESP32. Biasanya dihubungkan dengan tombol reset.
- **BOOT:** Pin ini digunakan untuk mengaktifkan mode boot yang diperlukan saat mem-flash firmware baru ke ESP32.

2.5 Shield ESP32 Devkit V1

ESP32 Shield ialah semacam papan sirkuit yang dirancang untuk memfasilitasi penggunaan mikrokontroler ESP32, yang dapat memberikan kemudahan dalam pengkodean serta penyelesaian kasus pada sirkuit. Dengan memakai ESP32 Shield bisa memanjangkan pin out pada ESP32 dan di lengkapi dengan Pin Header buat 5V, 3,3V, serta Groundsensor ultrasonik. Adapun jenis sensor ultrasonik yang digunakan pada rancang bangun alat ini adalah sensor ultrasonik HC-SR04.



Gambar 2. 2 Shield ESP32 Devkit V1 (Tokopedia)

2.6 Arduino IDE

Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah software yang di gu- nakan untuk memprogram di arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram board Arduino. Arduino IDE bisa di download secara gratis di website resmi Arduino IDE. (Fauzan and Adiputri, 2020)

Arduino IDE ini berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga mevalidasi kode program. bisa juga digunakan untuk meng-upload ke board Ar- duino. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah Arduino sketch atau disebut juga source code arduino, dengan ekstensi file source code .ino. (Fauzan and Adiputri, 2020)

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Pro- cessing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino. (Fauzan and Adiputri, 2020)



Gambar 2. 3 Aplikasi Arduino IDE (Arduino)

2.7 Blynk Cloud

Blynk Cloud merupakan aplikasi yang diperuntukkan untuk platform Android dan iOS. Aplikasi ini dapat digunakan untuk uji coba pengendalian sebuah perangkat module (Arduino, Raspberry Pi, Node MCU ESP8266) pada sebuah sistem IoT. Untuk mendapatkannya kita cukup mengunduhnya melalui Play Store dan mengikuti prosedur konfigurasi yang telah tertera di berbagai referensi. (Nasir et al., 2024)



Gambar 2. 4 Aplikasi Blynk (Blynk)

Alasan penulis menggunakan software Blynk Cloud ini dikarnakan software ini mempunyai banyak fitur yang lumayan lengkap untuk digunakan dalam penggunaan sistem yang dibuat. Selain lengkap dari fitur-fiturnya software ini juga mudah untuk digunakan menjadikan penulis menjadikan software ini pilihan dalam pembuatan sistem ini.

2.8 DS18B20 Sensor

DS18B20 merupakan sensor suhu digital yang didesain untuk mengukur suhu dari -55°C hingga +125°C (-67°F hingga +257°F) dengan akurasi ±0.5°C. Sensor ini memiliki beberapa keunggulan, seperti mudah digunakan, konsumsi daya rendah, resolusi tinggi (9-bit hingga 12-bit), dan tahan air.



Gambar 2.5 DS18B20 Sensor (Kuongshun)

Tabel 2.2 Spesifikasi DS18B20

Tegangan Operasi	3.0V to 5.5V
Rentang Suhu	-55°C hingga +125°C (-67°F hingga +257°F)
Akurasi	±0.5°C.
Resolusi	9 hingga 12 bit
Interface	1 data wire
Conversion time	750ms di 12-bit
Panjang Kabel	±100Cm

(Sumber : Alldatasheet DS18B20 Datasheet)

2.9 Resistive Soil Moisture Sensor

Resistive soil moisture sensor merupakan module yang digunakan untuk mendeteksi kelembaban tanah yang dapat diakses menggunakan microcontroller seperti arduino. Sensor kelembaban tanah ini dapat dimanfaatkan pada banyak sistem seperti sistem pertanian, danperkebunan, serta pemanfaatan di bindang-bidang lain. (Effendi et al., 2022)

Alasan penulis menggunakan sensor ini dikarnakan sensor soil moisture ini dapat digunakan sebagai sensor pendeteksi kelembapan atau tingkat kadar air pada tanah yang digunakan sebagai media tanam pada sistem ini.



Gambar 2.6 *Resistive Soil Moisture Sensor* (Kuongshun)

Tabel 2.3 Spesifikasi *Resistive Soil Moisture Sensor*

Tegangan Operasi	3.3V hingga 5.5V
Arus Operasi	5mA
Rentang Pengukuran Kelembapan	0% hingga 100%
Interface	PH2.0-3P
Dimensi	9,8 x 2,3 Cm

(Sumber : Kuongshun *Resistive Soil Moisture Sensor Specification*)

2.10 Relay

Relay merupakan komponen elektronika yang berfungis sebagai sakelar dengan prinsip elektromagnet. Konstruksi sebuah relay terdiri dari kumparan dengan inti, armatur, kontak-kontak, dan pegas pembalik. Kumparan ketika dialiri alur listrik akan menghasilkan medan magnet yang menarik armatur. Saat armatur tertarik maka kontak sakelar akan berubah dari kondisi awalnya menjadi terhubung ataupun terbuka. Kondisi kontak akan kembali pada kondisi awalnya saat arus pada kumparan terputus. Ada dua kondisi awal hubungan dari kontak-kontak sakelar yaitu kondisi normally close (NC) dan normally open (NO).

Sebuah relay dapat memiliki satu kontak, dua kontak, tiga kontak ataupun lebih. Pada relay yang memiliki satu kontak NO dan NC, jumlah kakinya ada lima buah. Relay jenis ini disebut dengan relay SPDT (single pole double throw). Selanjutnya relay yang memiliki dua buah kontak NO dan dua buah kontak NC disebut dengan relay DPDT. Relay ini memiliki kaki sejumlah enam buah. (Triaryanto and Farqadain, 2021)



Gambar 2.7 Relay Module Dua Saluran (Kuongshun)

Tabel 2.4 Spesifikasi Relay Module Dua Saluran

Tegangan Operasi	3.75V hingga 6V
Arus Pemicu	5mA
Arus Operasi	70mA (*single*), ~140mA (*both*)
Tegangan Kontak Maksimal Relay	250VAC, 30VDC
Arus Maksimal Relay	10A

(Sumber : Components101 *Dual-Channel Relay Module Specifications*)

2.11 Pompa DC

Pompa Air adalah mesin pompa air kecil yang dapat digunakan untuk memindahkan air dari satu tempat ke tempat lain, serta sebagai alat pemadam kebakaran. Pompa air ini menggunakan motor DC dan beroperasi pada tegangan DC 5V, dengan tingkat aliran sebesar 120 liter per jam. Keuntungan dari pompa air mini ini adalah ukurannya yang kompak dan tingkat kebisingan yang rendah saat digunakan di bawah air.



Gambar 2.8 Pompa DC (Tokopedia)

Pada gambar 2.8 terdapat 2 kabel yaitu berwana meraha berfungsi sebagai arus listrik yang dihubungkan langsung ke relay untuk menghidupkan atau mematikan pompa air tersebut dan untuk kabel warna hitam sebagai kabel negative atau (GND). Lalu untuk lubang pada pompa air yang menghadap ke atas itu merupakan saluran air untuk menyedotkan air tersebut ke tempat objek lain atau ke tempat sumber api yang sudah di intergrasikan melalu flame sensor.

2.12 LCD I2C 20x4

Liquid Crystal Display adalah media display (tampilan) yang menggunakan cairan kristal (liquid crystal) guna menghasilkan gambar yang atau karakter tertentu[12]. Teknologi display LCD ini memungkinkan produk-produk elektronik dibuat menjadi jauh lebih tipis jika dibanding dengan teknologi Tabung Sinar Katoda (Cathode Ray Tube atau CRT)..

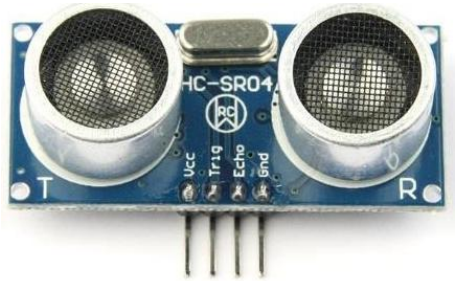
Jika dibandingkan dengan teknologi CRT, LCD juga jauh lebih hemat dalam mengkonsumsi daya karena LCD bekerja berdasarkan prinsip pemblokiran cahaya sedangkan CRT berdasarkan prinsip pemancaran cahaya. Namun LCD membutuhkan lampu backlight (cahaya latar belakang) sebagai cahaya pendukung karena LCD sendiri tidak memancarkan cahaya. Beberapa jenis backlight yang umum digunakan untuk LCD diantaranya adalah backlight CCFL (Cold cathode fluorescent lamps) dan backlight LED (Light-emitting diodes). (Khakim and Budihartono, 2024)



Gambar 2.9 LCD I2C 20X4 (Kuongshun)

2.13 Ultrasonic Sensor (HC-SR04)

HC-SR04 adalah sensor ultrasonik yang menggunakan prinsip sonar untuk mengukur jarak. Sensor ini bekerja dengan cara memancarkan gelombang suara frekuensi tinggi dan kemudian menangkap pantulannya dari objek. Dengan mengukur waktu yang dibutuhkan untuk gelombang suara pergi-pulang, HC-SR04 dapat menentukan jarak ke objek tersebut. (Liem, 2024)



Gambar 2.10 Ultrasonic Sensor (HC-SR04)

Tabel 2.5 Ultrasonic Sensor (HC-SR04)

Tegangan	5V DC
Arus statis	< 2mA
Tingkat keluaran	5v - OV
Sudut sensor	< 15 derajat
Jarak yg bisa dideteksi	2cm-450cm (4.5m).

2.14 Step Down DC To DC (LM2596)

Seri regulator LM2596 adalah sirkuit terintegrasi monolitik yang menyediakan semua fitur aktif untuk regulator switching step-down (buck) yang dapat menggerakkan beban 3-A dengan konfigurasi saluran dan beban yang unggul. Perangkat ini tersedia dalam versi tegangan output tetap sebesar 3,3 V, 5 V, 12 V, dan versi output yang dapat disesuaikan.

Pengontrol ini memerlukan komponen eksternal dalam jumlah minimum, mudah digunakan, dan dilengkapi kompensasi frekuensi internal dan generator frekuensi tetap. Seri LM2596 beroperasi pada frekuensi switching 150 kHz, memungkinkan komponen filter menjadi lebih kecil dari yang dibutuhkan pada regulator switching frekuensi rendah. Tersedia dalam paket 7-pin TO-220 standar, dengan beberapa opsi tikungan ujung berbeda, dan paket pemasangan permukaan 7-pin TO263. (Utami et al., 2020)



Gambar 2.11 LM2596 (Tokopedia)

Tabel 2.6 Spesifikasi Power Supply

Input Voltage	DC 4V-40V
Output Voltage	DC 1.25V-37V (tegangan output harus lebih rendah dengan selisih minimal 1.5V)
Arus max	3A, stable 2A
Ukuran Board	6.1mm x 3.4mm x 1.2mm

2.15 PWM *Fan*

Arah putar baling-baling pada kipas terbagi atas dua yaitu angin yang mengalir searah dengan poros kipas atau disebut dengan centrifugal dan angin yang mengalir secara paralel pada poros kipas yang biasa disebut dengan axial. Pada studi ini akan menggunakan kipas DC yang dengan tegangan yang dimiliki sebesar 12 V DC dan arus sebesar 0,008 A. Kipas DC 12 V DC mempunyai beberapa tipe menurut besar tegangan dan jenis tegangan yang digunakan. (Maulana et al., 2023)



Gambar 2.12 Pwm *Fan* (Teknoza)

Tabel 2.7 Spesifikasi *Fan*

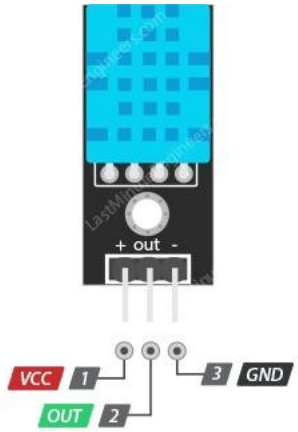
Tegangan Operasi	12V
Arus Operasi	600mA
Kecepatan	4000RPM
Volume Udara	67CFM
Dimensi	92mm x 92mm x 25mm

2.16 DHT11

Sensor kelembaban dan suhu tipe DHT11 akan mempermudah Anda untuk mendapatkan data kelembaban dan suhu ke dalam proyek pengukuran Arduino Anda. Sensor ini sempurna untuk contohnya stasiun cuaca jarak jauh, sistem kontrol lingkungan rumah, dan sistem pemantauan pertanian atau taman. (Azamataufiq Budiprasojo, 2022)

Sensor DHT11 mengukur kelembaban relatif. Kelembaban relatif adalah jumlah uap air di udara vs. titik jenuh uap air di udara. Pada titik jenuh, uap air mulai mengembun dan menumpuk di permukaan membentuk embun. Titik jenuh berubah dengan suhu udara. Udara dingin dapat menahan lebih sedikit uap air sebelum menjadi jenuh, dan udara panas dapat menahan lebih banyak uap air sebelum menjadi jenuh.

Kelembaban relatif dinyatakan sebagai persentase. Pada RH 100%, kondisinya akan terjadi kondensasi, dan pada RH 0%, udara menjadi kering atau gersang. (Azamataufiq Budiprasojo, 2022)



Gambar 2.13 DHT11

Tabel 2.8 Spesifikasi DHT11

Rentang Kelembaban	20-90% RH
Akurasi Kelembaban	±5% RH
Kisaran Suhu	0-50 °C
Akurasi Suhu	±2% °C
Tegangan Operasi	3V hingga 5,5V
Rentang Kelembaban	20-90% RH

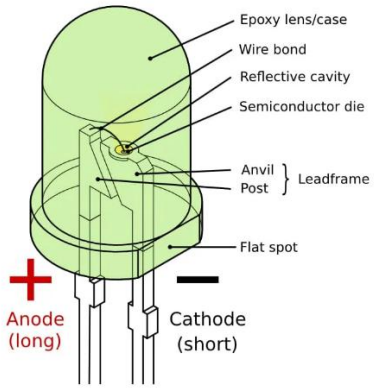
(Sumber : Kuongshun DHT22 Module Detail)

2.17 LED

Light Emitting Diode (LED) adalah perangkat semikonduktor yang dapat memancarkan cahaya ketika dialiri arus listrik. LED merupakan salah satu jenis dioda yang memiliki kemampuan unik untuk mengubah energi listrik menjadi energi cahaya melalui proses yang disebut rekombinasi elektron dan hole di dalam material semikonduktor. Cahaya yang dihasilkan LED dapat berupa sinar tampak maupun tak tampak (seperti inframerah dan ultraviolet), tergantung pada material semikonduktor yang digunakan dan panjang gelombang cahaya yang dihasilkan. (H et al., 2024)

Sebagai sumber cahaya, LED memiliki berbagai keunggulan dibandingkan dengan teknologi pencahayaan konvensional seperti lampu pijar dan lampu fluoresen. Keunggulan-keunggulan ini meliputi efisiensi energi yang tinggi, umur pemakaian yang panjang, serta ukuran yang lebih kecil dan fleksibel, menjadikan LED sebagai solusi utama dalam berbagai aplikasi pencahayaan modern. (H et al., 2024)

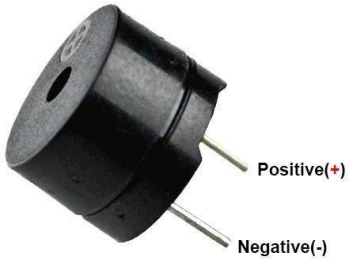
Fungsi dari led pada sistem yang dibuat adalah sebagai indikator dari alat yang dibuat untuk memberitahu pengguna jika alat telah aktif. LED juga difungsikan sebagai indikator dari touch sensor sebagai tanda pintu loker telah terbuka.



Gambar 2. 14 LED (Hugetuget.Blogspot)

2.18 Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang bisa dipadukan di papan Arduino. Buzzer ini biasanya digunakan dalam proyek-proyek Arduino sebagai alat untuk menghasilkan suara yang berperan sebagai pengingat atau alarm. Fungsi dari buzzer ini ialah untuk mengubah atau mengkonversi sinyal listrik menjadi suara. Jika melihat fungsinya, buzzer mirip dengan speaker namun dengan ukuran yang lebih kecil dan menghasilkan suara dengan variasi yang cenderung lebih terbatas. Saat buzzer menerima aliran listrik dan mengubahnya getaran, buzzer akan mengeluarkan output berupa gelombang bunyi yang dapat didengar. (Nugraha et al., 2024)



Gambar 2. 15 Buzzer (Tokopedia)

Dalam gambar 2.15 murupakan buzzer yang dilengkapi dengan I/O. Ini merupakan penjelasan tentang I/O tersebut.

1. VCC: Pin ini digunakan untuk menyediakan tegangan listrik (biasanya antara 3V hingga 5V) untuk mengoperasikan buzzer.
2. GND: Pin ini adalah ground atau titik referensi yang terhubung ke negatif sumber daya atau ke tanah.
3. Sinyal Input (SIG): Ini adalah pin input yang menerima sinyal kontrol atau data untuk menghasilkan suara. Sinyal yang diberikan ke pin ini akan mengatur frekuensi dan durasi bunyi buzzer.

2.19 Power Adaptor 12V 2A

Adaptor merupakan suatu alat catu daya di mana alat ini akan mencatu atau mensuplai tegangannya ke seluruh rangkaian atau bagian yang membutuhkan daya atau tegangan listrik. Adaptor yang digunakan dalam penelitian ini adalah adaptor DC, di mana tegangan keluarannya 12V DC. Berikut gambar penampilan adaptor DC 12V ditunjukan pada gambar 2.18. (Budihartono et al., 2021)



Gambar 2. 16 Power Adaptor 12V 2A (Tokopedia)

Tabel 2. 9 Spesifikasi Power Adaptor 12V 2A

Tegangan Masukan	100-240V AC
Tegangan Keluaran	12V DC
Arus	1A atau 1000mA
Panjang Kabel	±90cm

BAB III
PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini, penulis akan menjelaskan tentang perancangan dalam "Sistem Kontrol Kelembabpan Tanah Pertanian Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dan Blynk". Sistem ini dirancang dengan menggunakan beberapa sensor sebagai (Input) dan beberapa komponen lainnya, yaitu: LED, Buzzer, Relay, Pompa DC, FAN yang merupakan komponen (Output) dari input yang digunakan. Selanjutnya pada sistem yang dibuat penulis menggunakan software Blynk IoT sebagai pengontrol dari sistem yang dibuat. Desain perangkat lunak yang dibuat melibatkan beberapa material mekanis dalam memetakan sensor-sensor yang dipergunakan. Mikrokontroller ESP-32 Devkit V1 sebagai kontroler untuk menerima intruksi dari input yang nantinya akan diproses dan dijalankan oleh output.

Proses rancangan perangkat lunak ini dilakukan berdasarkan dari setiap komponen-komponen yang digunakan berdasarkan pada landasan teori pada Bab II dan yang dibutuhkan pada "Sistem Kontrol Kelembabpan Tanah Pertanian Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dan Blynk . Perancangan sistem pada perangkat lunak dibuat agar memudahkan penulis ketika pengerjaan sistem dan ketika terjadi *trouble* pada pengaplikasiannya.

3.1 Spesifikasi Dalam Sistem

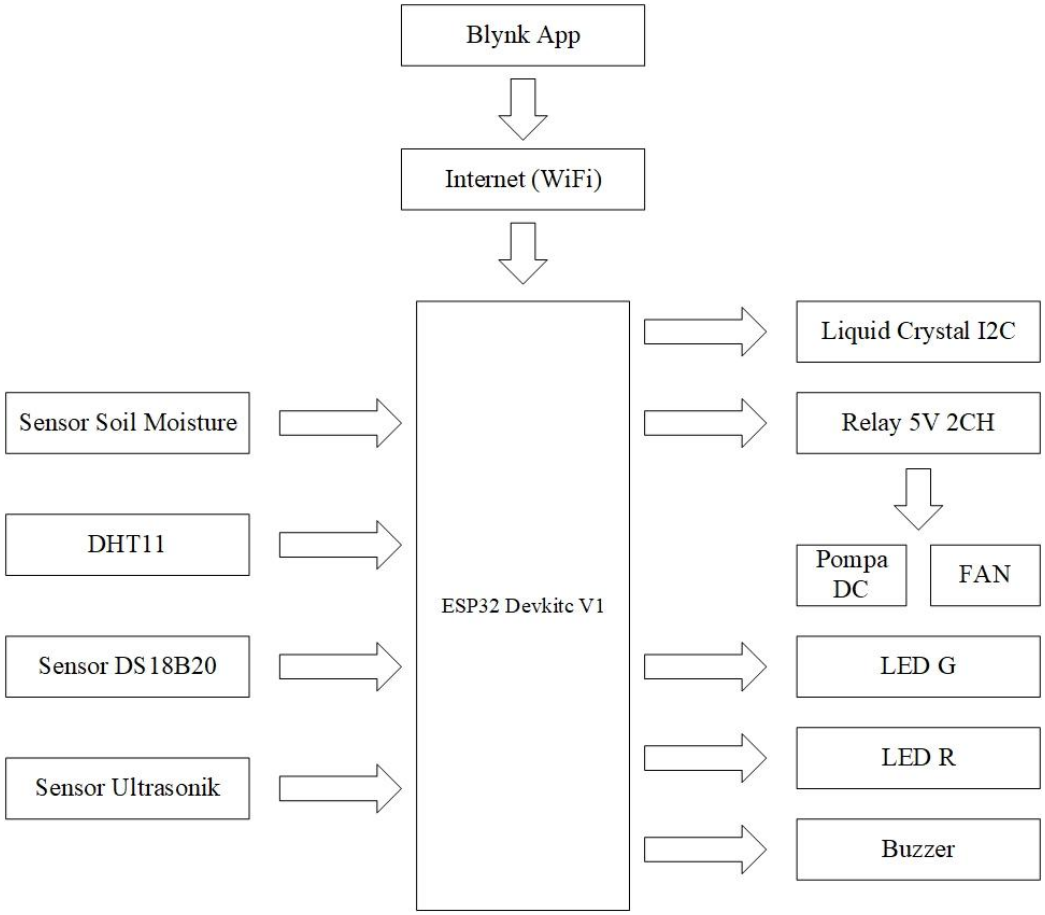
Spesifikasi dalam rancangan sistem yang dibuat terdiri dari perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (software).

1. Perangkat Keras (*Hardware*)
   Perangkat keras merupakan sebuah perangkat yang terdiri dari komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan sistem "Sistem Kontrol Kelembabpan Tanah Pertanian Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dan Blynk". Seperti: *ESP-32 Devkit V1, Ultrasonic Sensor, Soil Moisture Sensor, DS18B20, DHT-11, Relay, Liquid Crystal I2C, LM2596, Pompa DC, Hexos, LED, Buzzer.*
2. Perangkat Lunak (Software)
   Perangkat lunak yaitu sekumpulan data elektronik yang tersimpan dan dikendalikan oleh perangkat komputer. Dalam sistem yang dibuat, penulis menggunakan Arduino IDE sebagai perangkat lunak untuk memprogram sistem yang digunakan

3.2 Diagram Blok

Perancangan dilakukan berdasarkan blok per blok dari setiap rangkaian, yang mana setiap blok mempunyai fungsi masing-masing dan blok rangkaian yang satu dengan yang lain merupakan satu kesatuan yang saling menunjang

kerja dari sistem. Beriku ini adalah gambar diagram blok yang ditunjukan pada gambar 3.1:



Gambar 3.1 Diagram Blok

Diatas ini merupakan diagram blok untuk rangkaian "Sistem Kontrol Kelembabpan Tanah Pertanian Berbasis IoT Menggunakan ESP32 dan Blynk". Pada diagram blok diatas menunjukkan bagaimana skema dari rangkaian yang dibuat pada sistem ini. Berikut ini merupakan keterangan dari diagram blok pada gambar 3.1:

a. Mikrokontroler ESP32 Devkit V1
   Kontrol ESP32 Devkit V1digunakan sebagai kontroler untuk memproses data atau sinyal yang diberikan oleh input yang nantinya akan dikelola atau diproses dan akan dijalankan oleh output. Pada mikrokontroler ini sistem menggunakan wifi untuk mengirim data dari mikrokontroler ke Blynk untuk mendapatkan notifikasi.

b. Blynk Cloud
Blynk merupakan platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan module sejenisnya melalui Internet. Blynk digunakan sebagai sistem kendali jarak jauh dan sebagai pengirim data atau notifikasi jika sistem telah digunakan.

c. Sensor Soil Moisture
Sensor soil mosisture merupakan sensor yang dapat mendeteksi kelembaban tanah disekitarnya. Sensor ini terdiri dari dua probe untuk melewatkan arus listrik dalam tanah kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat.

d. Sensor DHT 11
Sensor DHT 11 merupakan sensor yang dapat mengukur suhu disekitarnya dengan mengeluarkan sinyal digital pada pin data sehingga tidak memerlukan sinyal input analog lain dalam pengoperasiannya.

e. Sensor DS18B20
Sensor DS18B20 digunakan untuk mendeteksi tingkat tempratur air pada sistem yang dibuat. Sensor ini merupakan sebuah sensor suhu digital yang dapat membaca suhu dengan ketelitian 9 hingga 12-bit, dan memiliki rentang pengukuran suhu -55°C hingga 125°C.

f. Sensor Ultrasonik
Sensor Ultrasonik digunakan sebagai pengukur jarak ketinggian air pada toren. Sensor ini merupakan sebuah sensor yang memancarkan gelombang ultrasonik ke objek yang ada di depannya dan akan di pantulkan lagi kembali ke sensor.

g. Liquid Crystal I2C
LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampilan yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. Pada sistem ini liquid crystal digunakan sebagai tampilan display untuk melihat hasil pengukuran dari sensor pada alat.

h. Relay
Relay merupakan saklar elektronik yang dapat dikontrol secara elektrik. Ketika relay diberikan sinyal listrik, kontaknya akan terbuka atau tertutup, sehingga memungkinkan arus listrik mengalir atau terputus. Pada sistem, relay digunakan sebagai switch untuk pompa dc dan hexos, ketika soil moisture mendeteksi kurangnya air pada tanah maka relay1 akan menyala

untuk mengaliri listrik ke pompa dc untuk menyirami tanah dan ketika tanah sudah sampai di tingkat kelembapan normal maka relay 1 kembali mati untuk memutuskan listrik ke pompa dc. Sama juga dengan relay 1, fungsi relay 2 pun sama ketika dht 11 mendeteksi suhu ruang terlalu panas maka relay 2 akan menyala untuk mengaliri listrik pada hexos.

i. Pompa DC
   Pompa DC pada sistem ini digunakan sebagai pengaliran air dari toren ke tanah yang digunakan sebagai media tanam untuk tumbuhan. Pompa dc merupakan sebuah aktuator yang yang menggunakan motor dc dan tegangan searah sebagai sumber tenaganya.

j. Hexos
   Hexos pada sistem ini digunakan sebagai pendingin pada ruangan agar kadar suhu ruang tetap dalam suhu normal. Hexos merupakan sebuah aktuator yang menggunakan motor dc dan tegangan searah sebagai sumber tenaganya.

k. LED Red
   LED merupakan sebuah perangkat semikonduktor yang ketika diberi arus listrik maka akan menghasilkan cahaya. Dalam sistem ini LED red berfungsi sebagai indikator jika sistem telah aktif atau menyala.

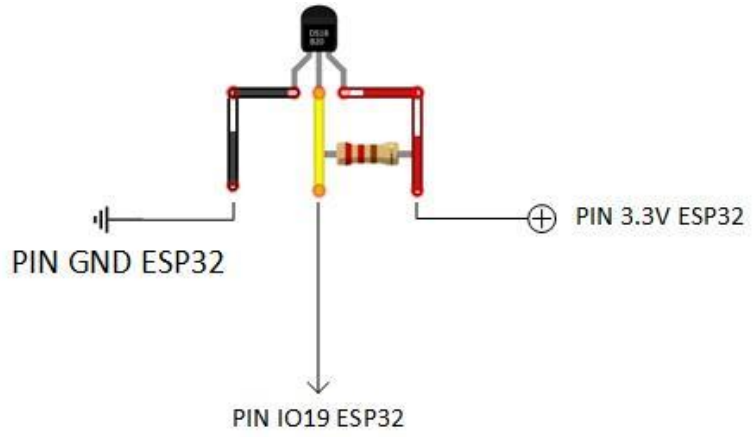
l. LED Green
   Sama dengan LED Red, LED Green berfungsi sebagai indikator jika sistem telah diaktifkan, LED Green akan menyala ketika sensor ultrasonic telah mendeteksi air pada toren sudah terisi penuh.

m. Buzzer
   Buzzer merupakan komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara dalam bentuk gelombang bunyi. Buzzer digunakan sebagai indikator pada sistem yang dibuat, ketika sensor soil moisture mendeteksi kadar air pada tanah kurang maka buzzer akan berbunyi sebagai tanda peringatan bahwa tanah kering.

3.3 Perancangan Perangkat Keras

3.2.1 Sensor DS18B20

Sensor DS18B20 merupakan sebuah rangkaian yang meng-hubungkan sensor DS18B20 sebagai sensor pengukur suhu pada air yang digunakan untuk menyiram tanaman dengan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan antara pin GND (Kabel hitam) dan pin VCC (Kabel merah) pada sensor ke pin GND dan pin VCC pada mikrokontroler sebagai pin power. Setelah pin power tersambung selanjutnya menyambungkan serial pin pada sensor yaitu pin Serial (kabel kuning) ke pin GPIO 19 pada mikrokontroler.



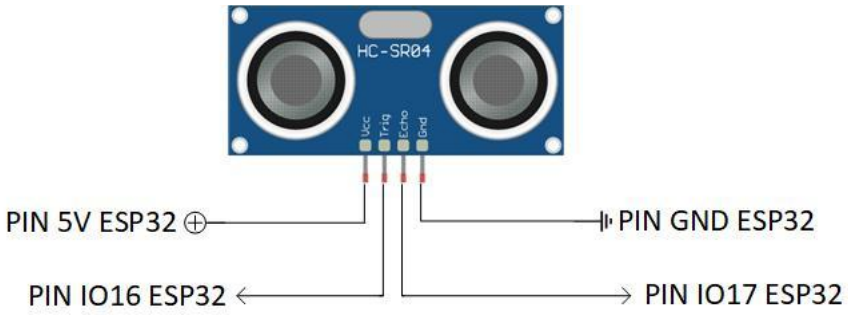
Gambar 3.2 Rangkaian Sensor DS18B20

Tabel 3.1 Rangkaian Sensor DS18B20

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin Sensor DS18B20
1.	VCC	Kabel Merah
2.	GND	Kabel Hitam
3.	GPIO 19	Kabel Kuning

3.2.2 Sensor Ultrasonic

Rangkaian sensor Ultrasonik (HC-SR04) merupakan sebuah rangkaian yang menghubungkan sensor HC-SR04 sebagai sensor pengukur ketinggian pada air dengan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan antara pin GND dan pin VCC pada sensor ke pin GND dan pin VCC pada mikrokontroler sebagai pin power. Setelah pin power tersambung selanjutnya menyambungkan serial pin pada sensor yaitu pin TRIG ke GPIO 16 dan pin ECHO ke pin GPIO 17 pada mikrokontroler.



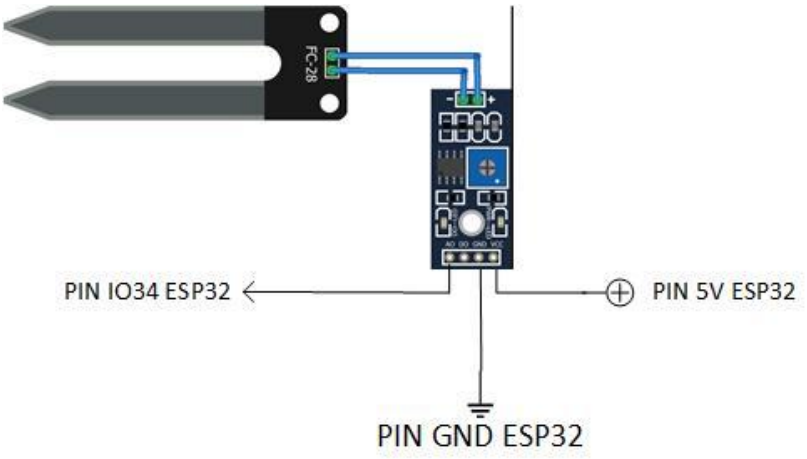
Gambar 3.3 Rangkaian sensor Ultrasonik (HC-SR04)

Tabel 3.2 Rangkaian sensor Ultrasonik (HC-SR04)

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin Sensor Ultrasonik (HC-SR04)
1.	VCC	VCC
2.	GPIO 16	TRIG
3.	GPIO 17	ECHO
4.	GND	GND

3.2.3 Sensor Soil Moisture

Rangkaian sensor soil moisture merupakan sebuah rangkaian yang menghubungkan antara sensor soil moisture sebagai sensor kelembapan tanah dengan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan antara pin GND dan VCC dari sensor ke pin GND dan VCC pada mikrokontroler. Setelah pin power tersambung selanjutnya menyambungkan serial pin pada sensor yaitu pin A0 ke pin GPIO 34 pada mikrokontroler.



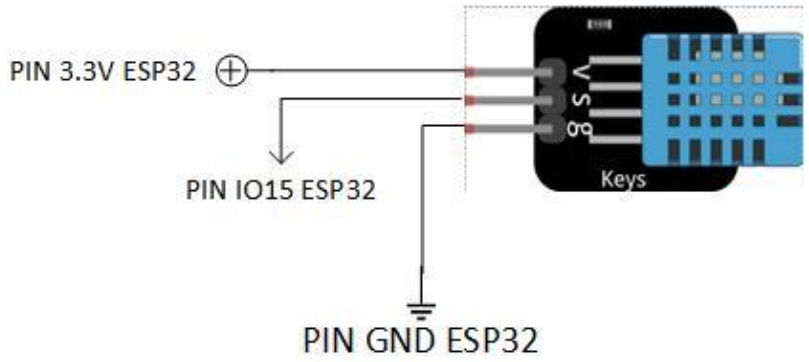
Gambar 3.4 Rangkaian Sensor Soil Moisture

Tabel 3.3 Tabel Rangkaian Sensor Soil Moisture

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin Sensor Soil Moisture
1.	VCC	VCC
2.	GND	GND
3.	GPIO 34	A0

3.2.4 Sensor DHT11

Sensor DHT 11 merupakan sebuah rangkaian yang menghubungkan sensor DHT 11 sebagai sensor pengukur suhu dan humidity pada lingkungan sekitar dengan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan antara pin GND dan pin VCC pada sensor ke pin GND dan pin VCC pada mikrokontroler sebagai pin power. Setelah pin power tersambung selanjutnya menyambungkan serial pin pada sensor yaitu pin Serial (S) ke pin GPIO 15 pada mikrokontroler.



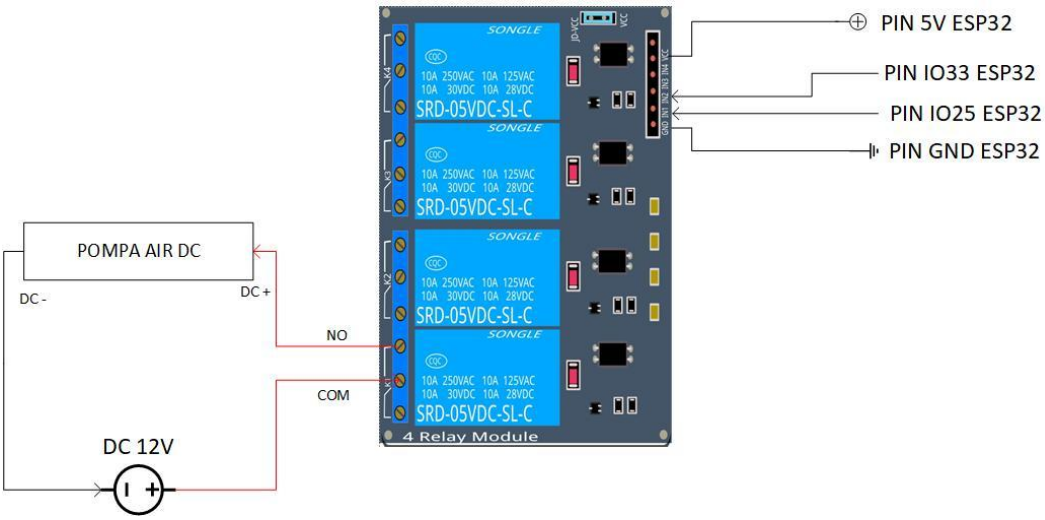
Gambar 3.5 Rangkaian Sensor DHT11

Tabel 3.4 Rangkaian Sensor DHT11

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin DHT 11
1.	VCC	VCC
2.	GND	GND
3.	GPIO 15	Serial (S)

3.2.5 Rangkaian Pompa DC

Rangkaian pompa DC merupakan sebuah rangkaian yang menghubungkan relay dengan pompa sebagai switch untuk pompa dc yang berguna sebagai penyiraman air pada tumbuhan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan antara pin GND dan pin VCC pada relay ke pin GND dan pin VCC pada mikrokontroler sebagai pin power. Setelah pin power tersambung selanjutnya menyambungkan serial pin pada relay yaitu pin in1 ke GPIO 35 pada mikrokontroler. Selanjutnya setelah relay sudah aktif pin com pada relay dihubungkan pada plus pada power supply output, lalu minus dihubungkan pada minus (kabel hitam) pada pompa sedangkan plus (kabel merah) dihubungkan pada pin normal close pada relay.



Gambar 3.6 Rangkaian Pada Relay dan Pompa DC

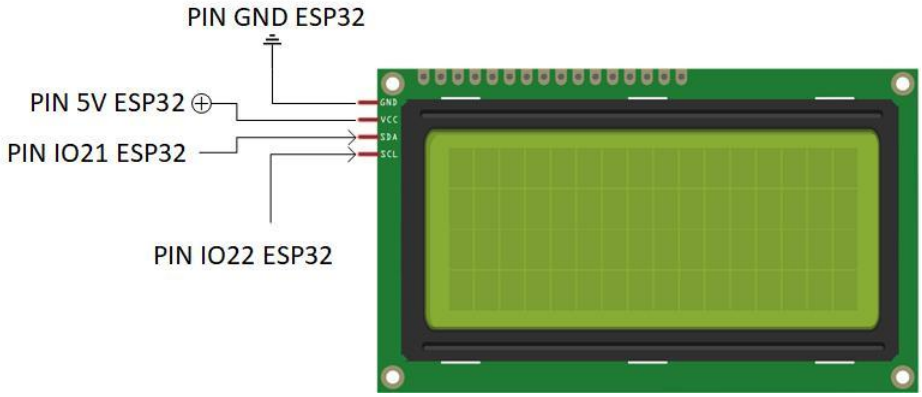
Tabel 3.5 Rangkaian Pada Relay dan Pompa DC

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin Relay	Pin Relay	Power supply	Pompa DC
1.	GND	GND	Normally Open		
2.	VCC	VCC	COMMON	→ Plus(+) → Minus (-)→	Kabel hitam
3.	GPIO 35	In1	Normally Closed	←	Kabel merah

3.2.6 Liquid Crystal I2C 20x4

Rangkaian Liquid Crystal I2C merupakan sebuah rangkaian yang menghubungkan Liquid Crystal I2C sebagai penampilan display dari sensor sensor yang terdapat pada alat yang dibuat dengan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan antara pin GND dan pin VCC pada LCD I2C ke pin

GND dan pin VCC pada mikrokontroler sebagai pin power. Setelah pin power tersambung selanjutnya menyambungkan serial pin pada LCD I2C yaitu pin SDA ke GPIO 21 dan pin SCL ke pin GPIO 22 pada mikrokontroler.



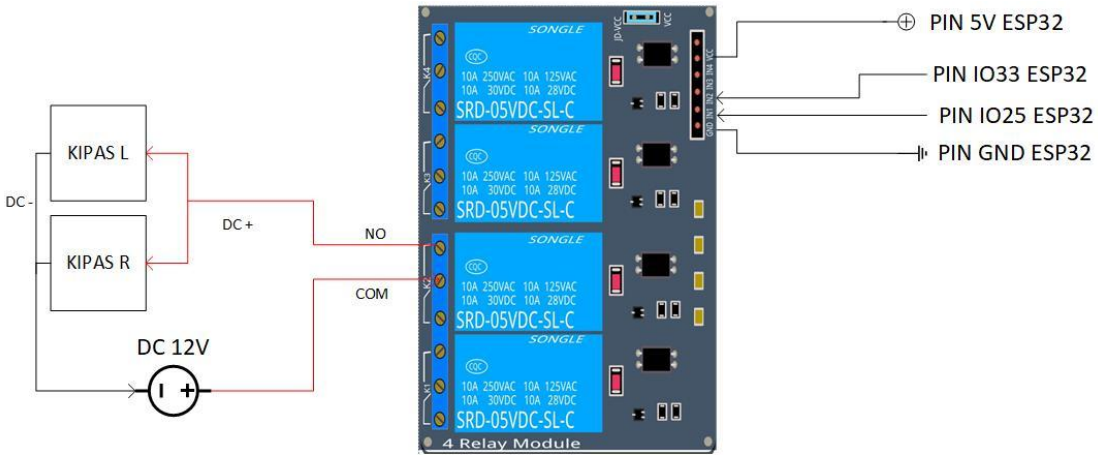
Gambar 3.7 Rangkaian Liquid Crystal I2C 20x4

Tabel 3.6 Rangkaian Liquid Crystal I2C 20x4

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin Liquid Crystal I2C
1.	GND	GND
2.	VCC	VCC
3.	GPIO 21	SDA
4.	GPIO 22	SCL

3.2.7 Hexos Fan

Rangkaian hexos fan merupakan sebuah rangkaian yang menghubungkan relay dengan fan sebagai switch untuk fan yang berguna sebagai sirkulasi udara pada tumbuhan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan antara pin GND dan pin VCC pada relay ke pin GND dan pin VCC pada mikrokontroler sebagai pin power. Setelah pin power tersambung selanjutnya menyambungkan serial pin pada relay yaitu pin in2 ke GPIO 33 pada mikrokontroler. Selanjutnya setelah relay sudah aktif pin com pada relay dihubungkan pada plus pada power supply output, lalu minus dihubungkan pada minus (kabel hitam) pada fan sedangkan plus (kabel merah) dihubungkan pada pin normal close pada relay.



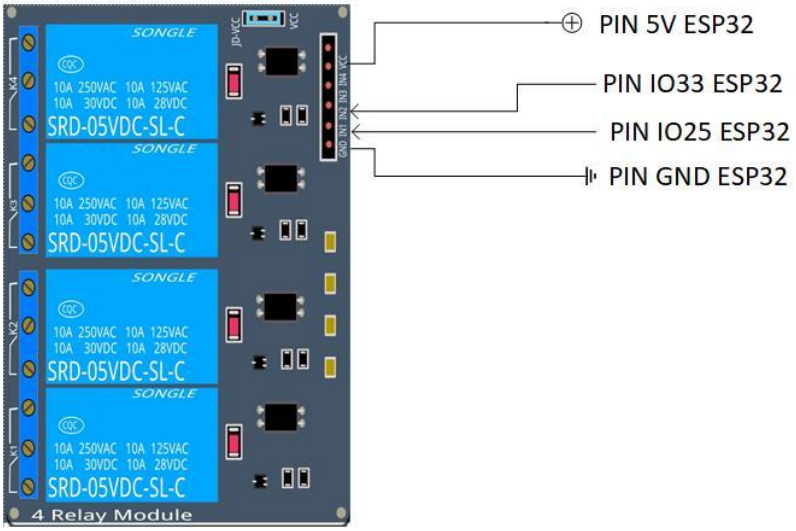
Gambar 3.8 Rangkaian Relay dan Fan

Tabel 3.7 Rangkaian Relay dan Fan

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin Relay	Pin Relay	Power supply	Fan
1.	GND	GND	Normally Open		
2.	VCC	VCC	COMMON	→ Plus(+) → Minus (-)→	Kabel hitam
3.	GPIO 33	In2	Normally Closed	←	Kabel merah

3.2.8 Rangkaian Relay

Rangkaian relay merupakan sebuah rangkaian yang menghubungkan relay sebagai switch untuk pompa dc dan fan dengan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan antara pin GND dan pin VCC pada relay ke pin GND dan pin VCC pada mikrokontroler sebagai pin power. Setelah pin power tersambung selanjutnya menyambungkan serial pin pada relay yaitu pin in1 ke GPIO 35 dan pin in2 ke pin GPIO 33 pada mikrokontroler.



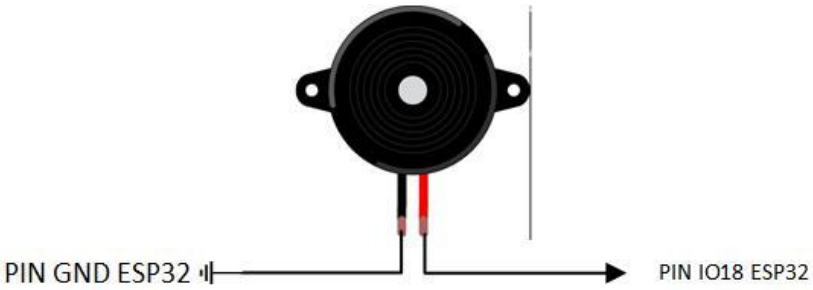
Gambar 3.9 Rangkaian Relay

Tabel 3.8 Rangkaian Relay

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin Relay
1.	GND	GND
2.	VCC	VCC
3.	GPIO 35	In1
4.	GPIO 33	In2

3.2.9 Rangkaian Buzzer

Rangkaian Buzzer merupakan sebuah rangkaian yang menghubungkan buzzer sebagai indikator kelembapan tanah kurang dari yang sudah diatur dengan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan pin GND pada kontroler ke pin minus pada buzzer dan pin GPIO 18 ke pin plus pada buzzer.



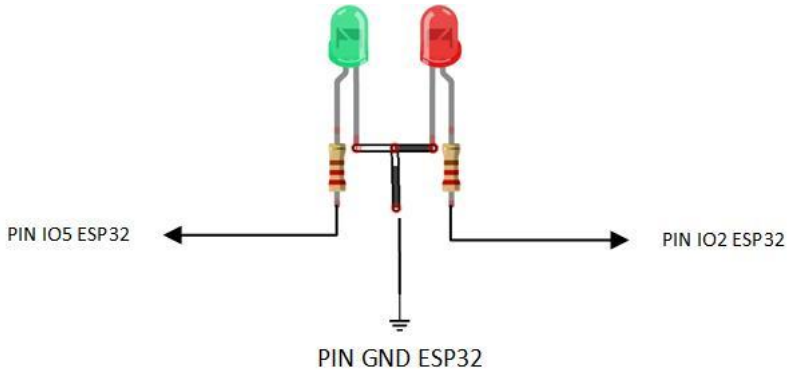
Gambar 3.10 Rangkaian Buzzer

Tabel 3.9 Rangkaian Buzzer

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin Buzzer
1.	GND	Pin minus (-)
2.	GPIO 18	Pin plus (+)

3.2.10 Rangkaian LED

Rangkaian LED merupakan sebuah rangkaian yang menghubungkan LED merah dan LED hijau dengan mikrokontroler ESP32 Devkit V1. Pada rangkaian ini penulis menggabungkan pin GND pada kontroler ke pin katode pada LED dan pin GPIO 2 ke pin anode pada LED merah dan pin GPIO 5 ke pin anode pada LED hijau.



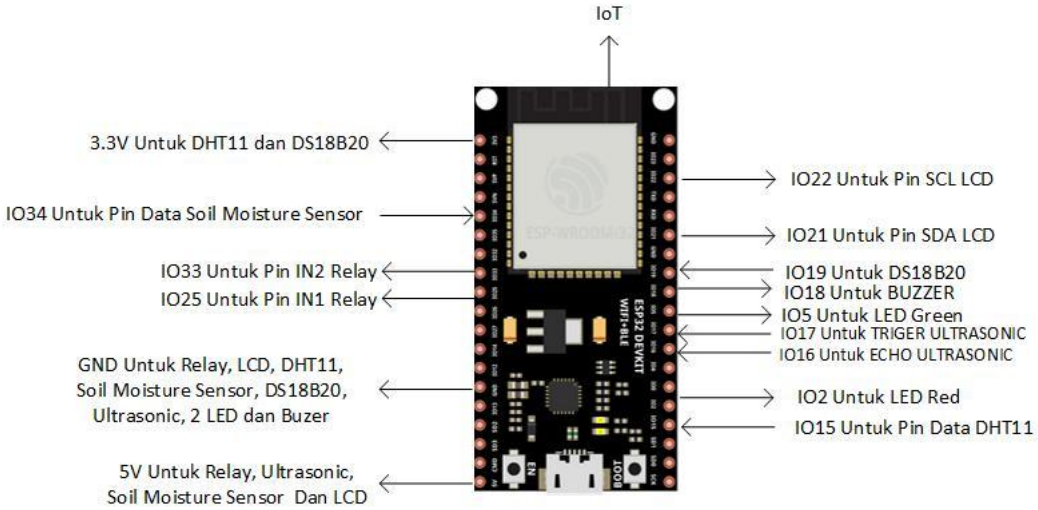
Gambar 3.11 Rangkaian LED

Tabel 3.10 Rangkaian LED

No	Pin ESP 32 Devkit V1	Pin LED
1.	GND	Katode
2.	GPIO 2	Anode (LED Merah)
3.	GPIO 5	Anode (LED Hijau)

3.2.11 ESP32

Pada Rangkaian ESP32 Devkit V1 merupakan sebuah rancangan mikrokontroler yang dibuat untuk memproses sistem yang dibuat. Penulis menggunakan ESP32 Devkit V1 dikarnakan pin-pinnya yang lumayan banyak dan sudah terdapat modul wifi yang bisa terkoneksi dengan jaringan internet dan juga bluetooth.



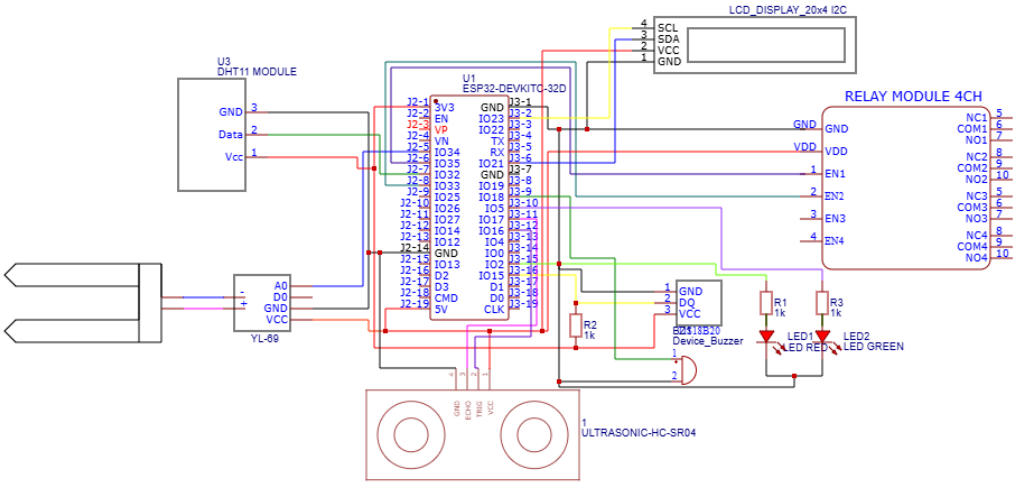
Gambar 3.12 Rangkaian ESP32 DevkitC V4

Tabel 3.11 Pin yang digunakan pada ESP 32 Devkit V1

No	Pin ESP32 Devkit V1	Tujuan
1.	3.3 V	3.3 V
2.	5 V	5 V
3.	GND	GND
4.	2	LED R
5.	15	DHT 11
6.	16	Trig (Ultrasonik)
7.	17	Echo (Ultrasonik)
8.	5	LED G
9.	18	Buzzer
10.	21	SDA (LCD I2C)
11.	22	SCL(LCD I2C)

12.	19	DS18B20
13.	25	Relay 1
14.	33	Relay 2
15.	34	Soil Moisture

3.2.12 Rangkaian Keseluruhan



Gambar 3.13 Rangkaian Keseluruhan

Diatas ini merupakan sebuah skematik rancangan keseluruhan dari sistem yang dibuat, penulis membuat skematik tersebut agar memudahkan ketika terjadinya kendala ketika pengoprasian alat. Didalam sistem yang dibuat penulis menggunakan mikrokontroler ESP-32 Devkit V1 sebagai kontroler dari sistem tersebut, selain dari kontroler yang digunakan penulis juga menggunakan beberapa komponen input dan output sebagai penggerak serta pembaca kondisi pertumbuhan dan suhu ruang. Komponen komponen yang digunakan diantaranya yaitu: Ultrasonic Sensor, Soil Moisture Sensor, DS18B20, DHT-11, Relay, Liquid Crystal I2C, LM2596, Pompa DC, Hexos, LED, Buzzer.

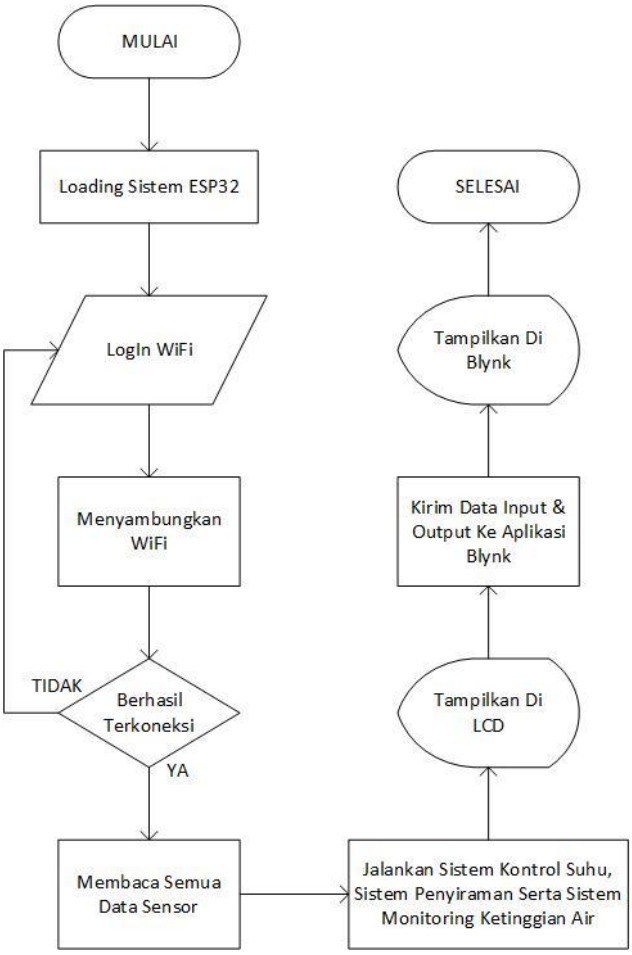
3.4 Flowchart

3.3.1 Flowchart Sistem Keseluruhan

Program sistem kontrol kelembabpan tanah pertanian berbasis IoT ini memiliki beberapa fungsi, di antaranya: penyiraman otomatis, pengaturan suhu dan kelembapan udara otomatis, serta pemantauan berbasis web.

Proses kerja sistem diawali dengan inisialisasi modul ESP32 DevKit V1 dan penyambungan ke jaringan WiFi tersedia. Setelah terkoneksi, sistem akan menjalankan serangkaian proses meliputi: pengaturan suhu dan kelembapan udara, aktivasi sistem penyiraman (meliputi kipas Hexos dan pompa air), pembacaan data dari seluruh sensor, serta visualisasi data melalui layar LCD dan platform Blynk

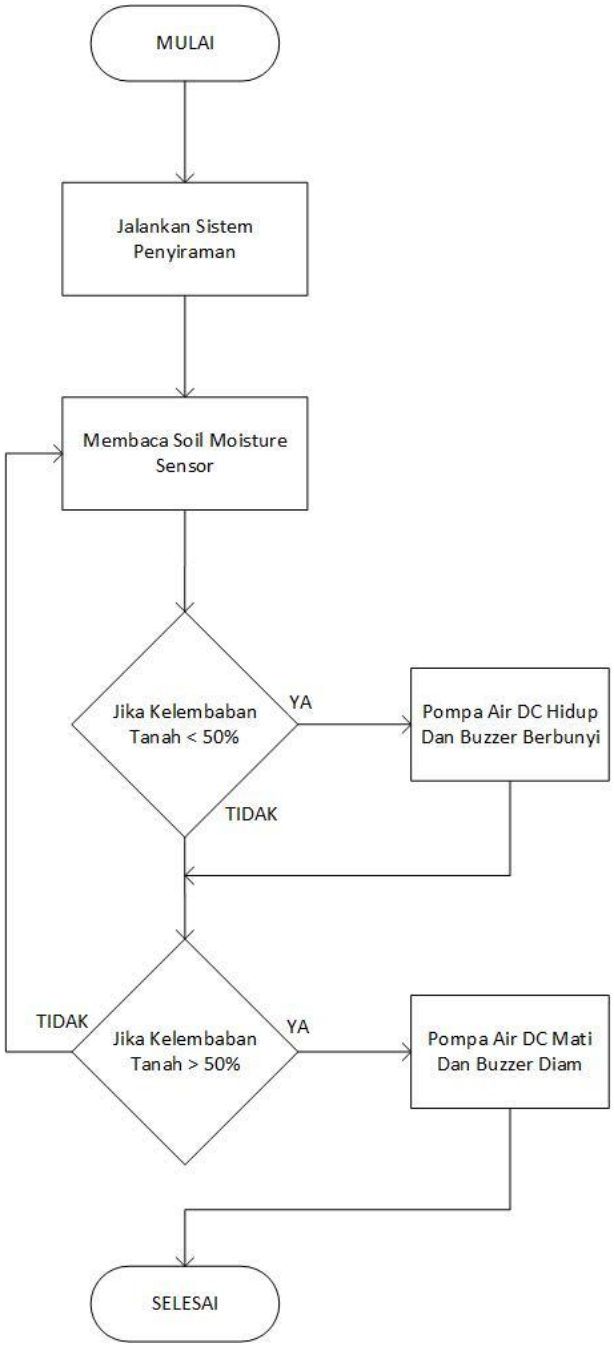
Pada tahap pemantauan, nilai yang ditampilkan di layar LCD dan Blynk berasal dari pembacaan sensor DHT11, DS18B20, Soil Moisture Sensor, dan Sensor Ultrasonik. Selanjutnya, sistem akan mengeksekusi kontrol suhu udara (Hexos Fan) serta mengaktifkan penyiraman otomatis (Pompa Air DC).



Gambar 3.14 Flowchart Keseluruhan Sistem

3.3.2 Flowchart Sistem Penyiraman Otomatis

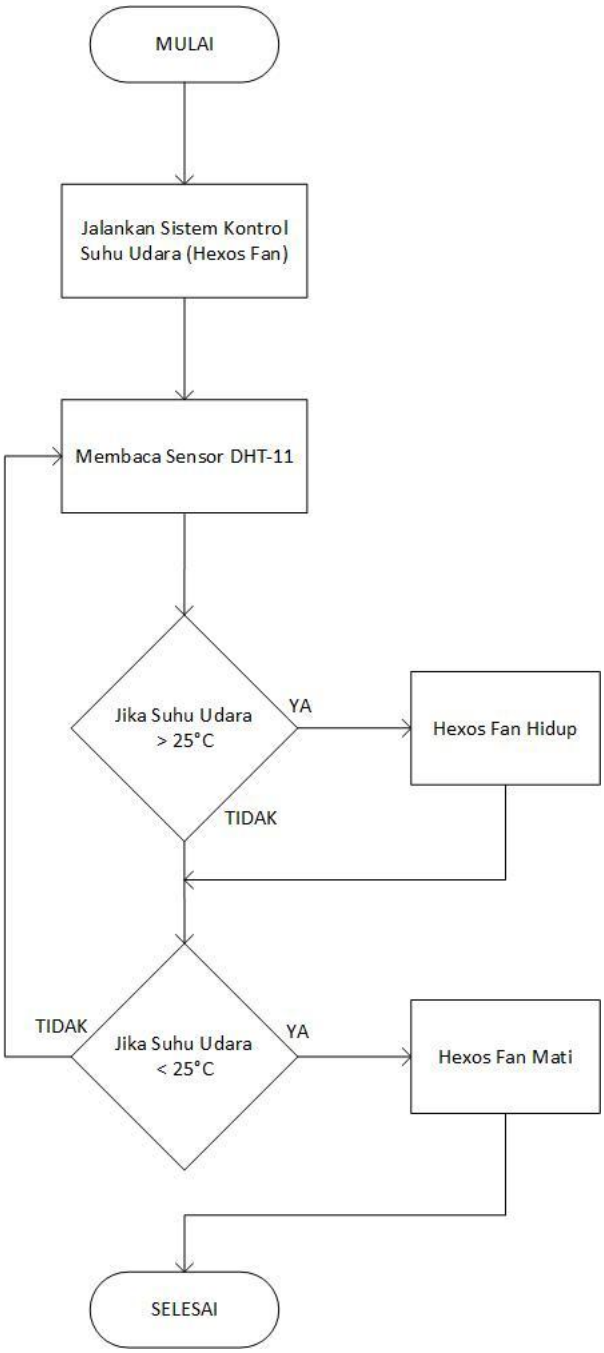
Pada sistem penyiraman otomatis nilai dari hasil pengukuran Soil Moisture Sensor berperan sebagai parameter kontrol relay satu. Apabila tingkat kelembaban tanah terukur di bawah batas minimum yaitu lima puluh persen (50%) maka buzzer akan berbunyi serta relay satu akan aktif dan pompa air dc akan melakukan penyiraman. Proses ini berlangsung hingga sensor mendeteksi kenaikan kelembaban tanah melebihi nilai batas minimum.



Gambar 3.15 Flowchart Sistem Penyiraman Otomatis

3.3.3 Flowchart Sistem Kontrol Suhu

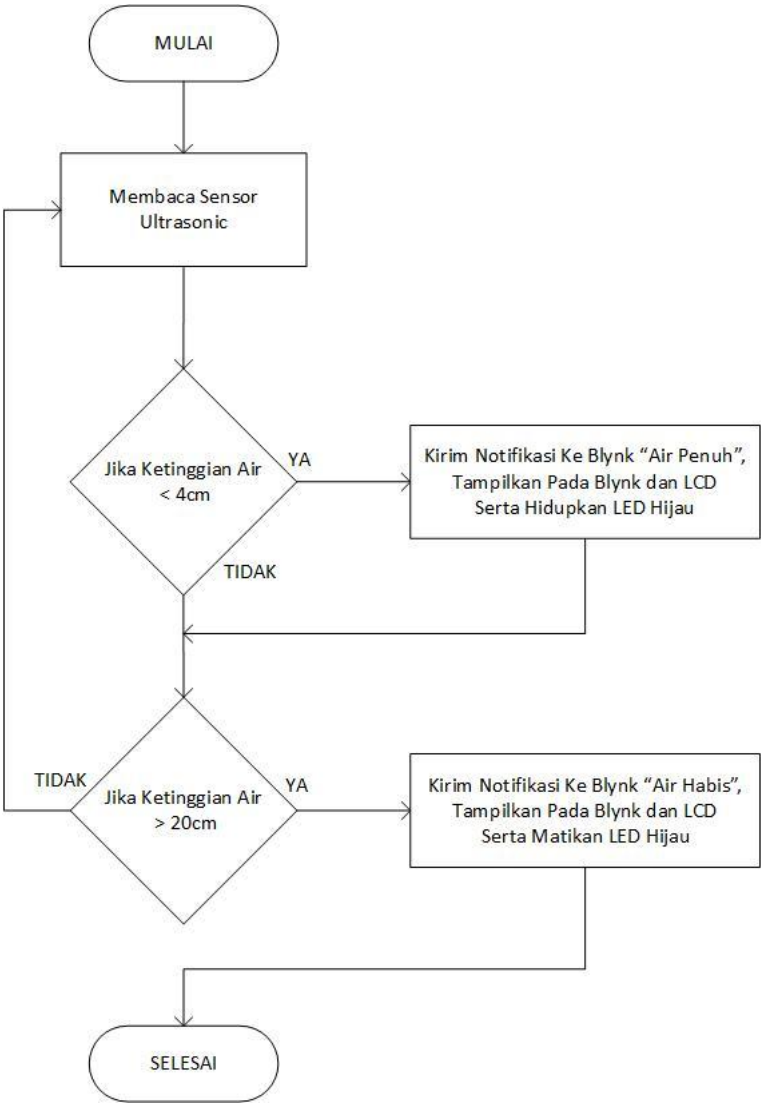
Pada sistem kontrol suhu, nilai suhu dari hasil pengukuran sensor DHT-11 menjadi acuannya kerja untuk relay dua yang terhubung dengan hexos fan. Apabila suhu melebihi angka dua puluh lima derajat selsius (<25°C) maka hexos fan akan aktif bekerja hingga suhu turun di bawah dua puluh lima derajat selsius (>25°C).



Gambar 3.16 Flowchart Sistem Kontrol Suhu Udara

3.3.4 Flowchart Monitoring Ketinggian Air

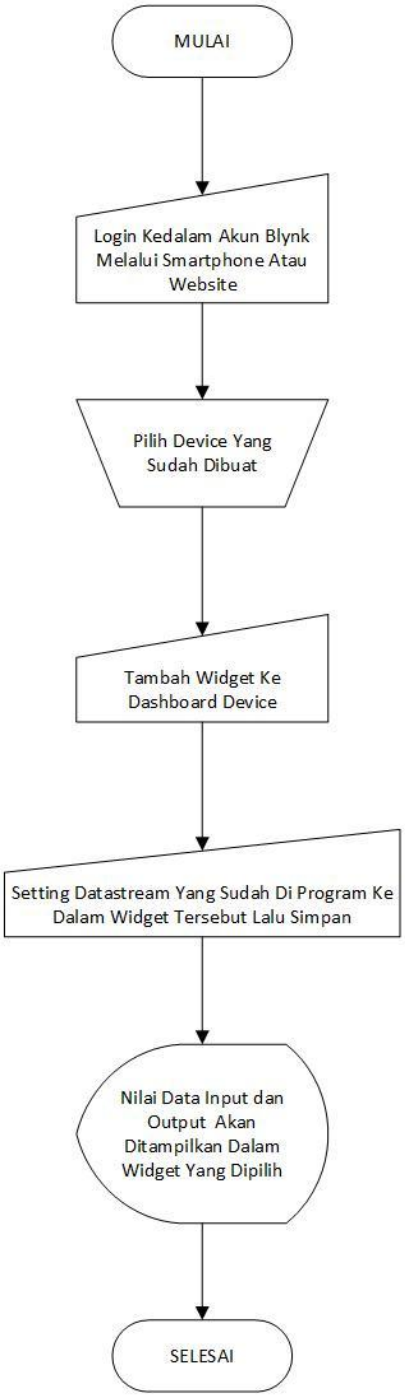
Untuk dapat memonitoring ketinggian air sensor ultrasonik digunakan dan data nilai dari sensor tersebut akan digunakan sebagai acuan untuk mengirimkan notifikasi ke Blynk dan ditampilkan pada layar LCD serta menyalakan LED hijau jika air penuh. Jika ketinggian air jaraknya kurang dari empat sentimeter (4cm) maka akan menyalakan LED hijau serta terkirim notifikasi "air penuh","air dalam toren sudah penuh" dan di tampilan pada Blynk dan LCD, namun jika jaraknya melebihi dari dua puluh sentimeter (20cm) maka LED akan mati pesannya "air habis","air dalam toren sudah habis".



Gambar 3.17 Flowchart Monitoring Ketinggian Air

3.3.5 Flowchart Blynk

Untuk memonitoring alat ini dari jarak jauh website dan aplikasi Blynk IoT digunakan untuk memudahkan pengguna agar tidak perlu cek on-site setiap hari dan data dari alat ini dapat ditampilkan secara realtime.

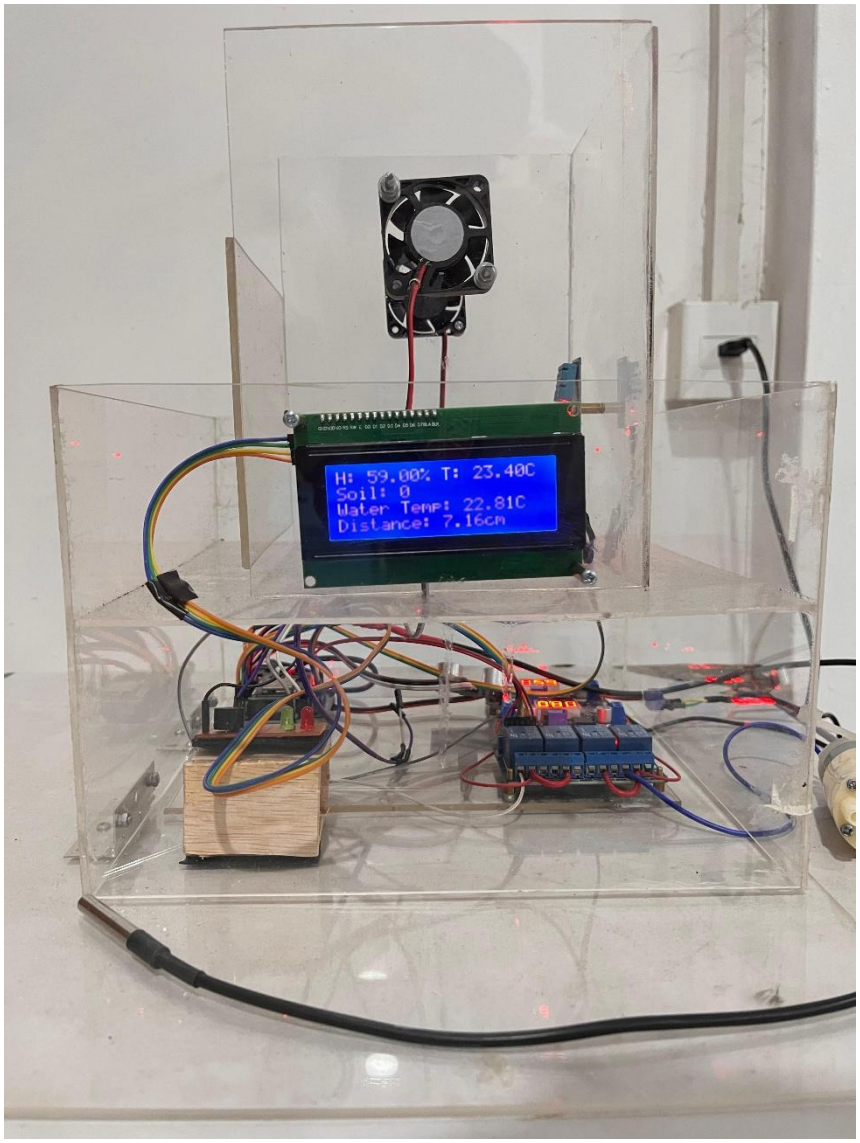


Gambar 3.18 Flowchart Blynk

BAB IV
IMPLEMENTASI DAN EVALUASI PROGRAM

4.1 Pengujian dan Pengukuran

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dari sistem yang dibuat. Berikut pengujiannya :



Gambar 4.1 Pengujian Tampilan LCD (Dokumentasi Pribadi)

4.1.1 Pengujian Soil Moisture Sensor dan DS18B20

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Suhu Tanah

Percobaan	Suhu Tanah
1	27°C
2	27°C
3	27°C
4	27°C
5	27°C
6	27°C
7	24°C
8	24°C
9	24°C
10	24°C

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Kelembaban Tanah

Percobaan	Kelembaban
1	86%
2	86%
3	86%
4	86%
5	88%
6	88%
7	92%
8	96%
9	100%
10	100%

4.1.2 Pengujian Sensor DHT11

Pengujian sensor ini diletakan didalam kotak prototipe yang berada diruangan terbuka.

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Suhu

Percobaan	DHT11	Percobaan	DHT11
1	24,7°C	6	24,6°C
2	24,7°C	7	26,3°C

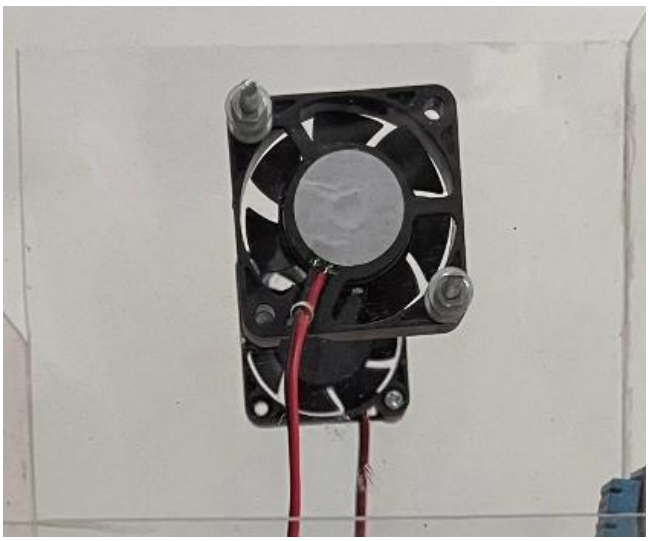
3	24,7°C	8	26.5°C
4	24,5°C	9	26.5°C
5	24,5°C	10	26.5°C

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Kelembaban

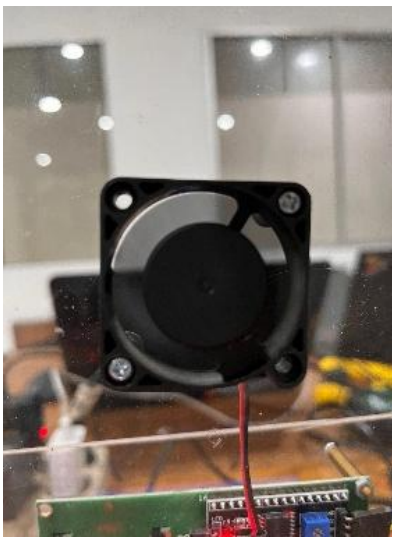
Percobaan	DHT11	Percobaan	DHT11
1	45%	6	45%
2	45%	7	47%
3	45%	8	47%
4	45%	9	47%
5	45%	10	47%

4.1.3 Pengujian Relay

Pengujian relay dilakukan sesuai nilai hasil pengukuran sensor DHT11 yang sudah diset didalam program.



Gambar 4.2 Kondisi Relay 1 Mati (Dokumentasi Pribadi)



Gambar 4.3 Kondisi Relay 1 Hidup (Dokumentasi Pribadi)

Tabel 4.5 Pengujian Relay

Kotak Prototipe		Tanah		Kondisi Relay	
Suhu	**Kelembaban**	**Suhu**	**Kelembaban**	**Relay 1**	**Relay2**
24,7°C	45%	27°C	86%	0	0
24,7°C	45%	27°C	86%	0	0
24,7°C	45%	27°C	86%	0	0
24,5°C	45%	27°C	86%	0	0
24,5°C	45%	27°C	88%	0	0
24,6°C	45%	27°C	88%	0	0
26,3°C	47%	24°C	92%	1	0
26.5°C	47%	24°C	96%	1	0
26.5°C	47%	24°C	100%	1	0
26.5°C	47%	24°C	100%	1	0

4.1.4 Pengujian Ultrasonic

Pengujian ini untuk mengukur permukaan air yang berada dalam wadah penampungan.

Tabel 4.6 Pengujian Ultrasonic

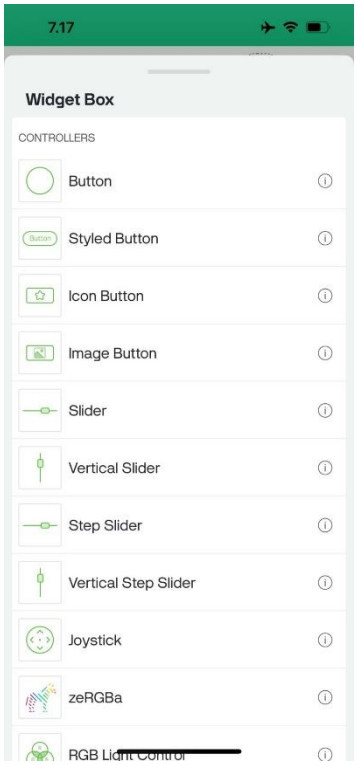
Percobaan	Jarak Air
1	8,45Cm
2	8,45Cm
3	8,45Cm
4	8,45Cm
5	15,10Cm
6	15,10Cm
7	4,80Cm
8	4,20Cm
9	4,20Cm
10	4,20Cm

4.1.5 Pengujian Blynk

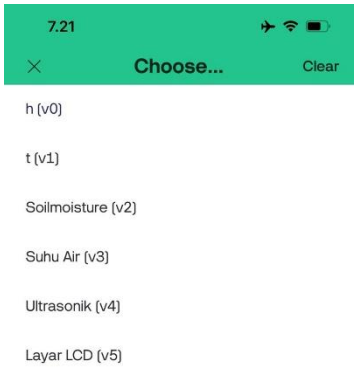
Untuk pengujian blynk ini ketepatan waktu saat data dikirimkan menjadi hasil dari pengujian.



Gambar 4.4 Daftar Device (Apps Blynk)



Gambar 4.5 Input Widget (Apps Blynk)



Gambar 4.6 Pilih Datastream (Apps Blynk)



Gambar 4.7 Tampilan Selesai Setup (Apps Blynk)

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa terhadap sistem yang telah saya buat yaitu:

1. Sistem pemantauan dan pengontrolan lahan pertanian dengan mikrokontroler ESP32 dan platform Blynk Cloud dapat berjalan dengan baik. Sensor soil moisture, DHT11, DS18B20, dan ultrasonic mampu membaca parameter lingkungan secara real-time untuk mendukung keputusan otomatisasi penyiraman.
2. Penggunaan aplikasi Blynk berbasis IoT memberikan kemudahan dalam melakukan monitoring dan pengendalian sistem pertanian secara jarak jauh melalui smartphone. Seluruh data sensor dapat ditampilkan melalui aplikasi dan LCD-I2C secara akurat dan cepat.
3. Sistem penyiraman otomatis bekerja berdasarkan nilai kelembapan tanah, yang dikendalikan oleh pompa air dan relay. Meskipun terdapat toleransi pembacaan sebesar ±5% sesuai spesifikasi sensor, sistem tetap dapat berfungsi secara efektif dan efisien dalam menjaga kondisi optimal lahan pertanian.

5.2 Saran

Untuk penelitian, rancang bangun yang akan datang dapat mengaplikasikan saran sebagai berikut:

1. Dapat menambahkan fitur kalibrasi otomatis dan mempertimbangkan penggunaan sensor dengan akurasi lebih tinggi seperti SHT31 atau HDC1080 untuk meningkatkan presisi pengukuran suhu dan kelembapan.
2. Perlu dilakukan optimasi pada sistem keamanan jaringan agar transmisi data antara perangkat dan aplikasi Blynk tetap aman dari potensi gangguan atau akses tidak sah.
3. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan antarmuka kontrol manual seperti tombol fisik atau layar sentuh (touchscreen), serta pengaturan khusus berdasarkan jenis tanaman dan kondisi lahan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Andriyani, W., Inayah, I., Ikhsan, Z., Dewi, S.M., Khudori, A.N., Haris, M.S., Sujarwo, A., Faizah, S., others, 2024. TEKNOLOGI IoT PADA BIDANG PERTANIAN MODERN. TOHAR MEDIA.

Azamataufiq Budiprasojo, S.T.M.T., 2022. Pengukuran Teknik Menggunakan Arduino. UNISMA PRESS.

Budihartono, E., Febrian Sabanise, Y., Rakhman, A., 2021. Monitoring Kualitas Air pada Budidaya Hidroganik Berbasis Arduino. Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer 10, 118–121.

Effendi, N., Ramadhani, W., Farida, F., 2022. Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Berbasis IoT. Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology) 3, 91–98.

Fauzan, M.N., Adiputri, L.C., 2020. Tutorial Membuat Prototipe Prediksi Ketinggian Air (PKA) Untuk Pendeteksi Banjir Peringatan Dini Berbasis IOT. Kreatif.

H, B.B., Irfansyah, A., Pambudiyatno, N., Suprapto, Y., 2024. RUNNING TEXT JAM WAKTU SHOLAT : SETTING DAN INSTALASI. Smart Global Nusantara.

Kedoh, A.R., Nursalim, N., Djahi, H.J., Pollo, D.E.D.G., 2019. SISTEM KONTROL RUMAH BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) MENGGUNAKAN ARDUINO UNO. Jurnal Media Elektro 1–6.

Khakim, L., Budihartono, E., 2024. Implementasi Alat Komposter Berbasis Mikrokontroler. Penerbit NEM.

Liem, D.D.E. dkk;, 2024. Dasar-Dasar Arduino & Penggunaan Sensor-Sensor Cerdas.

Maulana, V., Ir Santosa, M.P., Ifmalinda, S., others, 2023. PENGEMBANGAN SISTEM KONTROL SUHU DAN BERAT BERBASIS ARDUINO UNO UNTUK PENGERINGAN IKAN TERI. uwais inspirasi indonesia.

Muliadi, M., Imran, A., Rasul, M., 2024. PENGEMBANGAN TEMPAT SAMPAH PINTAR MENGGUNAKAN ESP32. Jurnal Media Elektrik 17, 73–79.

Nasir, M., Saputri, N., Dwina, N., others, 2024. INTERNET OF THINGS: Aplikasi dan Penerapan Mikrokontroler Arduino. Penerbit Andi.

Nugraha, J.A.P., Iwan, A.H., Gumuljo, E.F., Graciella, E., Mulyadinata, N., Budiman, K.O., Nugroho, E.W., 2024. Menguasai Arduino: Inspirasi Proyek-Proyek Arduino bagi Pemula. SIEGA Publisher.

Putri, A.R., Suroso, S., Nasron, N., 2019. Perancangan alat penyiram tanaman otomatis pada miniatur greenhouse berbasis iot. Prosiding SENIATI 5, 155–159.

Triaryanto, E., Farqadain, Y., 2021. Sistem Kontrol Elektropneumatik SMK/MAK Kelas XI. Grasindo.

Utami, F.R., Riyadi, M.A., Christyono, Y., 2020. PERANCANGAN CATU DAYA ARUS SEARAH KELUARAN GANDA SEBAGAI PENGGERAK ROBOT LENGAN ARTIKULASI. Transient: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro 9, 418–427.

LAMPIRAN I
PROGRAM ESP32

```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL6hkbQrRxu"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "smart agriculture"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "HaYKRqx4szrU5p4nRebu2Nn0Xz2VsBhm"

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <DHT.h>
#include <BlynkSimpleEsp32.h>
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>

// Definisi pin
const int DHTPIN = 15;                 // Pin untuk DHT11
const int SOIL_MOISTURE_PIN = 34;    // Pin untuk sensor kelembapan
tanah
const int ONE_WIRE_BUS = 19;           // Pin untuk DS18B20
const int RELAY1_PIN = 35;             // Pin untuk Relay 1
const int RELAY2_PIN = 33;             // Pin untuk Relay 2
const int TRIG_PIN = 16;               // Pin Ultrasonik (TRIG)
const int ECHO_PIN = 17;               // Pin Ultrasonik (ECHO)
#define LED_RED_PIN 2                  // LED Red di GPIO2
#define LED_GREEN_PIN 5                // LED Green di GPIO5
#define BUZZER_PIN 18                  // Untuk Buzzer
// Nilai atas dan bawah air toren dalam cm
#define FULL_LEVEL 4
#define EMPTY_LEVEL 20

// Tipe sensor
#define DHTTYPE DHT11   // DHT 11

// Inisialisasi sensor
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);

// SSID dan Password
char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN; // Menggunakan token dari definisi
char ssid[] = "DIRECT-27-EPSON-AA3299"; // Ganti dengan SSID Anda
char password[] = "1sampai8"; // Ganti dengan Password WiFi Anda
```

```
void setup() {
  Serial.begin(115200); // Memulai komunikasi serial
  dht.begin();          // Memulai sensor DHT
  sensors.begin();      // Memulai sensor DS18B20
  lcd.begin();          // Memulai LCD I2C
  lcd.backlight();      // Menyalakan lampu latar LCD
  Blynk.begin(auth, ssid, password); // Memulai Blynk

  // Inisialisasi LED sebagai OUTPUT
  pinMode(LED_RED_PIN, OUTPUT);
  pinMode(LED_GREEN_PIN, OUTPUT);
  // Nyalakan LED Red saat sistem aktif
  digitalWrite(LED_RED_PIN, HIGH);
  digitalWrite(LED_GREEN_PIN, LOW);

  // Mengatur pin TRIG sebagai OUTPUT dan ECHO sebagai INPUT
  pinMode(TRIG_PIN, OUTPUT);
  pinMode(ECHO_PIN, INPUT);
  pinMode(RELAY1_PIN, OUTPUT); // Mengatur Relay 1 sebagai OUTPUT
  pinMode(RELAY2_PIN, OUTPUT); // Mengatur Relay 2 sebagai OUTPUT

  //SetUP Buzzer
  pinMode(BUZZER_PIN, OUTPUT);
  digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);  // Agar buzzer mati saat startup

  // Menampilkan pesan awal di LCD
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("Tugas Akhir");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Smart Agriculture");
  lcd.setCursor(0, 2);
  lcd.print("Vigo Ath Thaariq");
}

//Logika ultrasonic untuk mengukur air
float getWaterLevel() {
  // kirim ultrasonic pulse
  digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(TRIG_PIN, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(TRIG_PIN, LOW);

  // Ukur echo duration
  long duration = pulseIn(ECHO_PIN, HIGH);
```

```
  // menghitung distance (in cm)
  float distance = duration * 0.034 / 2;

  return distance;
}

void loop() {
  Blynk.run(); // Menjalankan Blynk

  // Tunggu beberapa detik antara pengukuran
  delay(2000);

  // Membaca data dari sensor DHT11
  float h = dht.readHumidity(); // Membaca kelembapan
  float t = dht.readTemperature(); // Membaca suhu

  // Membaca data dari sensor kelembapan tanah
  int soilMoistureValue = analogRead(SOIL_MOISTURE_PIN); // Membaca
kelembapan tanah

  // Konversi sensor tanah ke dalam persen
  int soilMoisturePercent = map(soilMoistureValue, 3500, 1500, 0,
100);
  soilMoisturePercent = constrain(soilMoisturePercent, 0, 100); //
Pastikan nilai antara 0-100%

  // Mengukur jarak dengan sensor ultrasonik
  float waterLevel = getWaterLevel();

  // Membaca suhu dari sensor DS18B20
  sensors.requestTemperatures(); // Meminta pembacaan suhu
  float waterTemp = sensors.getTempCByIndex(0); // Membaca suhu air

  // Menampilkan data pada LCD
  lcd.clear(); // Membersihkan tampilan LCD
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("H: " + String(h) + "% T: " + String(t) + "C");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("Soil: " + String(soilMoisturePercent) + "%");
  lcd.setCursor(0, 2);
  lcd.print("Water Temp: " + String(waterTemp) + "C");
  lcd.setCursor(0, 3);
  lcd.print("Distance: " + String(waterLevel) + "cm");
```

```
  // Logika untuk Relay 2 (suhu)
  if (t > 25) { // Misalnya suhu normal di atas 25°C
    digitalWrite(RELAY2_PIN, LOW); // Aktifkan Relay 2
  } else {
    digitalWrite(RELAY2_PIN, HIGH); // Matikan Relay 2
  }

  // Logika untuk notifikasi ketinggian air
  if (waterLevel <= FULL_LEVEL) {
    // Penuh
    digitalWrite(LED_GREEN_PIN, HIGH); // Turn on green LED
    Blynk.logEvent("airpenuh","air dalam toren sudah penuh");
  } else if (waterLevel >= EMPTY_LEVEL) {
    digitalWrite(LED_GREEN_PIN, LOW); // Turn off green LED
    Blynk.logEvent("airhabis","air dalam toren sudah habis");
  } else {
    // Kondisi antara penuh dan kosong
    digitalWrite(LED_GREEN_PIN, LOW);
  }

  // Logika untuk Relay 1 (kelembapan tanah)
  if (soilMoisturePercent  < 50) { // Misalnya nilai kelembapan
tanah kering di bawah 50%
    digitalWrite(BUZZER_PIN, HIGH); delay(500);
digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW); delay(500);
    digitalWrite(RELAY1_PIN, LOW); // Aktifkan Relay 1
    Blynk.logEvent("tanahkering","tanah pada perkebunan saat ini
sedang kering");
  } else {
    digitalWrite(BUZZER_PIN, LOW);  // Matikan buzzer
    digitalWrite(RELAY1_PIN, HIGH); // Matikan Relay 1
    Blynk.logEvent("tanahlembab","tanah pada perkebunan saat ini
sedang lembab");
  }

  // Mengirim data ke Blynk
  Blynk.virtualWrite(V0, h); // Virtual pin untuk kelembapan
  Blynk.virtualWrite(V1, t); // Virtual pin untuk suhu
  Blynk.virtualWrite(V2, soilMoisturePercent ); // Virtual pin untuk
kelembapan tanah
  Blynk.virtualWrite(V3, waterTemp); // Virtual pin untuk suhu air
  Blynk.virtualWrite(V4, waterLevel); // Virtual pin untuk jarak

  // Mengirim tampilan LCD ke Blynk menggunakan V5
  String lcdDisplay = "kontrol sistem";
```

```
  Blynk.virtualWrite(V5, lcdDisplay); // Virtual pin untuk tampilan
LCD

  delay(200); // Delay sebelum pengukuran berikutnya
}
```